Comenzando en KiCad

20 de junio de 2017

Índice general

1. Introducción a KiCad **1**

1.1. Downloading and installing KiCad . . . 2

1.1.1. Bajo GNU/Linux . . . 2

1.1.2. Under Apple macOS . . . 2

1.1.3. Bajo Windows . . . 3

1.2. Soporte . . . 3

2. Flujo de trabajo en KiCad **4**

2.1. Overview . . . 4

2.2. Anotado hacia adelante y hacia atrás . . . 6

3. Using KiCad **7**

3.1. Shortcut keys . . . 7

3.1.1. Accelerator keys . . . 7

3.1.2. Hotkeys . . . 7

3.1.3. Example . . . 8

4. Dibujar esquemas electrónicos **9**

4.1. Usando Eeschema . . . 9

4.2. Conexiones mediante buses en KiCad . . . 22

5. Diseño de la placa de circuito impreso **24**

5.1. Usando Pcbnew . . . 24

5.2. Generar archivos Gerber . . . 32

5.3. Usando GerbView . . . 33

5.4. Trazado automático con FreeRouter . . . 33

6. Anotado hacia adelante en KiCad **35**

7. Realizar símbolos de componentes en KiCad **37**

7.1. Usando el editor de bibliotecas de componentes 37

7.2. Exportar, importar y modificar componentes de la biblioteca 40

7.3. Hacer símbolos de componentes con quicklib 40

7.4. Realizar símbolos de componentes con gran número de pines 41

8. Realizar huellas de componentes **44**

8.1. Usando el editor de huellas 44

9. Notas sobre portabilidad de los proyectos en KiCad **46**

10. Mas sobre la documentación de KiCad **48**

10.1. Documentación de KiCad en la Web 48

Guía Esencial y concisa para dominar KiCad en el desarrollo exitoso de sofisticadas placas de circuito impreso.

Copyright

Este documento está protegido por Copyright © 2010 a 2015 de sus autores, mencionados a continuación. Puede distribuirlo y/o modificarlo bajo los términos de la GNU General Public License (http://www.gnu.org/licenses/gpl.html), versión 3 o posterior, o la Creative Commons Attribution License (http : //creativecommons.org/licenses/by/3.0/), versión 3.0 o posterior.

Todas las marcas mencionadas en esta guía pertenecen a sus legítimos propietarios.

Contribuidores

David Jahshan, Phil Hutchinson, Fabrizio Tappero, Christina Jarron, Melroy van den Berg.

Traducción

Antonio Morales <antonio1010.mr@gmail.com>, 2015-2016

Realimentación

Por favor dirija cualquier reporte de fallo, sugerencia o nuevas versiones a:

- Acerca de la documentación de KiCad: https://github.com/KiCad/kicad-doc/issues
- Acerca del software KiCad: https://bugs.launchpad.net/kicad
- About KiCad software internationalization (i18n): https://github.com/KiCad/kicad-i18n/issues

Fecha de publicación

16 de Mayo de 2015.

Capítulo 1

Introducción a KiCad

KiCad es una herramienta software open-source para la creación de diagramas electrónicos y diseño de placas de circuito impreso. Bajo su singular fachada, KiCad incorpora un elegante conjunto con las siguientes herramientas de software independientes:

Program name	Description	File extension
KiCad	Project manager	`*.pro`
Eeschema	Schematic and component editor	`*.sch, *.lib, *.net`
Pcbnew	Circuit board and footprint editor	`*.kicad_pcb, *.kicad_mod`
GerbView	Gerber and drill file viewer	`*.g\*, *.drl, etc.`
Bitmap2Component	Convert bitmap images to components or footprints	`*.lib, *.kicad_mod, *.kicad_wks`
PCB Calculator	Calculator for components, track width, electrical spacing, color codes, and more…	None
Pl Editor	Page layout editor	`*.kicad_wks`

nota

The file extension list is not complete and only contains a subset of the files that KiCad supports. It is useful for the basic understanding of which files are used for each KiCad application.

KiCad puede considerarse lo suficientemente maduro como para ser utilizado en el desarrollo exitoso y mantenimiento de tarjetas electrónicas complejas.

KiCad no presenta ninguna limitación en cuanto al tamaño de la placa de circuito y puede gestionar fácilmente hasta 32 capas de cobre, hasta 14 capas técnicas y hasta 4 capas auxiliares. KiCad puede crear todos los archivos necesarios para la construcción de placas de circuito impreso, archivos Gerber para foto-plotters, archivos para taladrado, archivos de ubicación de los componentes y mucho más.

Al ser de código abierto (licencia GPL), KiCad representa la herramienta ideal para proyectos orientados a la creación de equipos electrónicos con estilo open-source.

On the Internet, the homepage of KiCad is:

http://www.kicad-pcb.org/

1.1. Downloading and installing KiCad

KiCad runs on GNU/Linux, Apple macOS and Windows. You can find the most up to date instructions and download links at:

http://www.kicad-pcb.org/download/

importante

KiCad stable releases occur periodically per the KiCad Stable Release Policy. New features are continually being added to the development branch. If you would like to take advantage of these new features and help out by testing them, please download the latest nightly build package for your platform. Nightly builds may introduce bugs such as file corruption, generation of bad Gerbers, etc., but it is the goal of the KiCad Development Team to keep the development branch as usable as possible during new feature development.

1.1.1. Bajo GNU/Linux

Se pueden encontrar Versiones estables de KiCad en la mayoría de los gestores de paquetes de las distintas distribuciones como kicad y kicad-doc. Si su distribución no proporciona la última versión estable, por favor, siga las instrucciones para versiones inestables y seleccione e instale la última versión estable.

En Ubuntu, la forma más fácil de instalar una versión inestable de KiCad es a través *PPA* y *Aptitude*. Escriba lo siguiente en una terminal:

```
sudo add-apt-repository ppa:js-reynaud/ppa-kicad
sudo aptitude update && sudo aptitude safe-upgrade
sudo aptitude install kicad kicad-doc-en
```

Bajo Fedora la forma más fácil de instalar una versión inestable es a través *copr*. Para instalar KiCad vía copr escriba lo siguiente dentro de copr:

```
sudo dnf copr enable mangelajo/kicad
sudo dnf install kicad
```

Como alternativa, puede descargar e instalar una versión pre-compilada de KiCad, o descargar directamente el código fuente, compilar e instalar KiCad.

1.1.2. Under Apple macOS

Stable builds of KiCad for macOS can be found at: http://downloads.kicad-pcb.org/osx/stable/

Las versiones inestables pueden encontrarse en: http://downloads.kicad-pcb.org/osx/

1.1.3. Bajo Windows

Las versiones estables de KiCad para Windows pueden encontrarse en: http://downloads.kicad-pcb.org/windows/stable/

Para Windows puede encontrar las versiones de desarrollo en: http://downloads.kicad-pcb.org/windows/

1.2. Soporte

Si tiene ideas, comentarios o preguntas, o si simplemente necesita ayuda:

- Visit the forum
- Únase al canal IRC #kicad en Freenode
- Watch tutorials

Capítulo 2

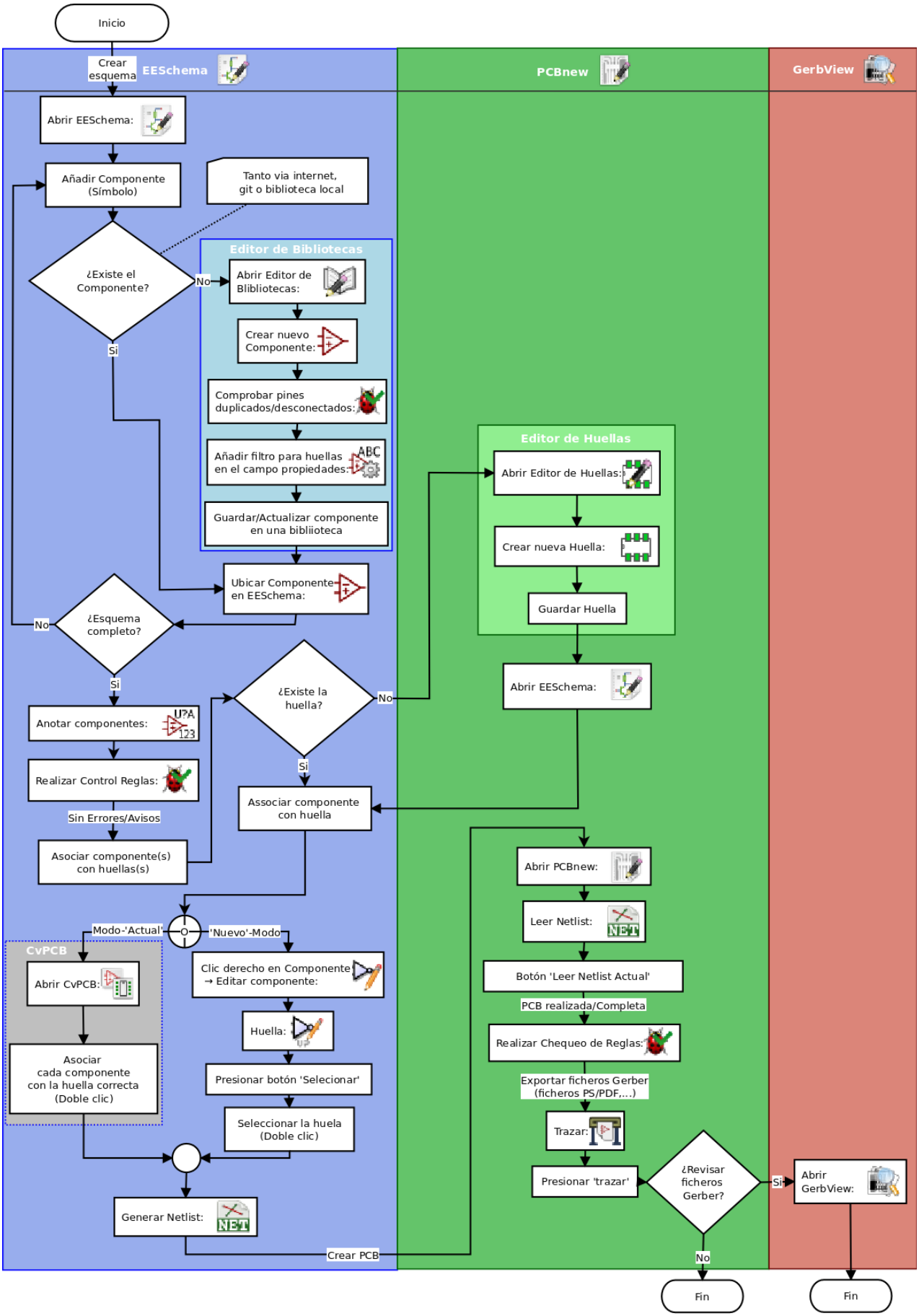
Flujo de trabajo en KiCad

Despite its similarities with other PCB design software, KiCad is characterised by a unique workflow in which schematic components and footprints are separate. Only after creating a schematic are footprints assigned to the components.

2.1. Overview

The KiCad workflow is comprised of two main tasks: drawing the schematic and laying out the board. Both a schematic component library and a PCB footprint library are necessary for these two tasks. KiCad includes many components and footprints, and also has the tools to create new ones.

In the picture below, you see a flowchart representing the KiCad workflow. The flowchart explains which steps you need to take, and in which order. When applicable, the icon is added for convenience.


Inicio
Crear esquema
EESchema
PCBnew
GerbView
Abrir EESchema:
Añadir Componente (Símbolo)
Tanto via internet, git o biblioteca local
¿Existe el Componente?
No
Si
Editor de Bibliotecas
Abrir Editor de Blibliotecas:
Crear nuevo Componente:
Comprobar pines duplicados/desconectados:
Añadir filtro para huellas en el campo propiedades:
Guardar/Actualizar componente en una bibliioteca
Ubicar Componente en EESchema:
¿Esquema completo?
No
Si
Anotar componentes:
Realizar Control Reglas:
Sin Errores/Avisos
Asociar componente(s) con huellas(s)
¿Existe la huella?
No
Si
Editor de Huellas
Abrir Editor de Huellas:
Crear nueva Huella:
Guardar Huella
Abrir EESchema:
Associar componente con huella
Modo-'Actual'
'Nuevo'-Modo
CvPCB
Abrir CvPCB:
Asociar cada componente con la huella correcta (Doble clic)
Clic derecho en Componente → Editar componente:
Huella:
Presionar botón 'Selecionar'
Seleccionar la huela (Doble clic)
Generar Netlist:
Crear PCB
Abrir PCBnew:
Leer Netlist:
Botón 'Leer Netlist Actual'
PCB realizada/Completa
Realizar Chequeo de Reglas:
Exportar ficheros Gerber (ficheros PS/PDF,...)
Trazar:
Presionar 'trazar'
¿Revisar ficheros Gerber?
Si
No
Abrir GerbView:
Fin
Fin

For more information about creating a component, read Making schematic components. And for information about how to create a new footprint, see Making component footprints.

Quicklib is a tool that allows you to quickly create KiCad library components with a web-based interface. For more information about Quicklib, refer to Making Schematic Components With Quicklib.

2.2. Anotado hacia adelante y hacia atrás

Once an electronic schematic has been fully drawn, the next step is to transfer it to a PCB. Often, additional components might need to be added, parts changed to a different size, net renamed, etc. This can be done in two ways: Forward Annotation or Backward Annotation.

Forward Annotation is the process of sending schematic information to a corresponding PCB layout. This is a fundamental feature because you must do it at least once to initially import the schematic into the PCB. Afterwards, forward annotation allows sending incremental schematic changes to the PCB. Details about Forward Annotation are discussed in the section Forward Annotation.

Backward Annotation is the process of sending a PCB layout change back to its corresponding schematic. Two common causes for Backward Annotation are gate swaps and pin swaps. In these situations, there are gates or pins which are functionally equivalent, but it may only be during layout that there is a strong case for choosing the exact gate or pin. Once the choice is made in the PCB, this change is then pushed back to the schematic.

Capítulo 3

Using KiCad

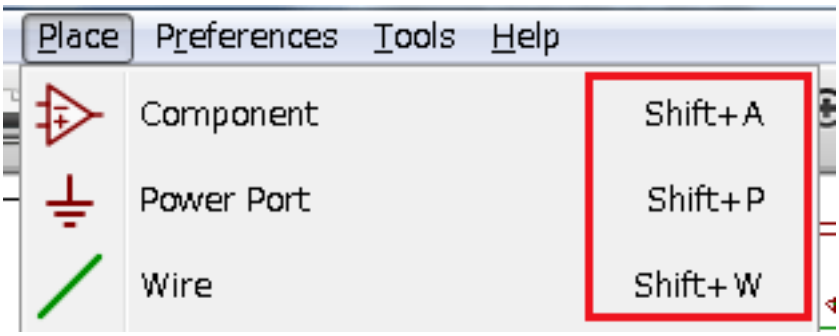
3.1. Shortcut keys

KiCad has two kinds of related but different shortcut keys: accelerator keys and hotkeys. Both are used to speed up working in KiCad by using the keyboard instead of the mouse to change commands.

3.1.1. Accelerator keys

Accelerator keys have the same effect as clicking on a menu or toolbar icon: the command will be entered but nothing will happen until the left mouse button is clicked. Use an accelerator key when you want to enter a command mode but do not want any immediate action.

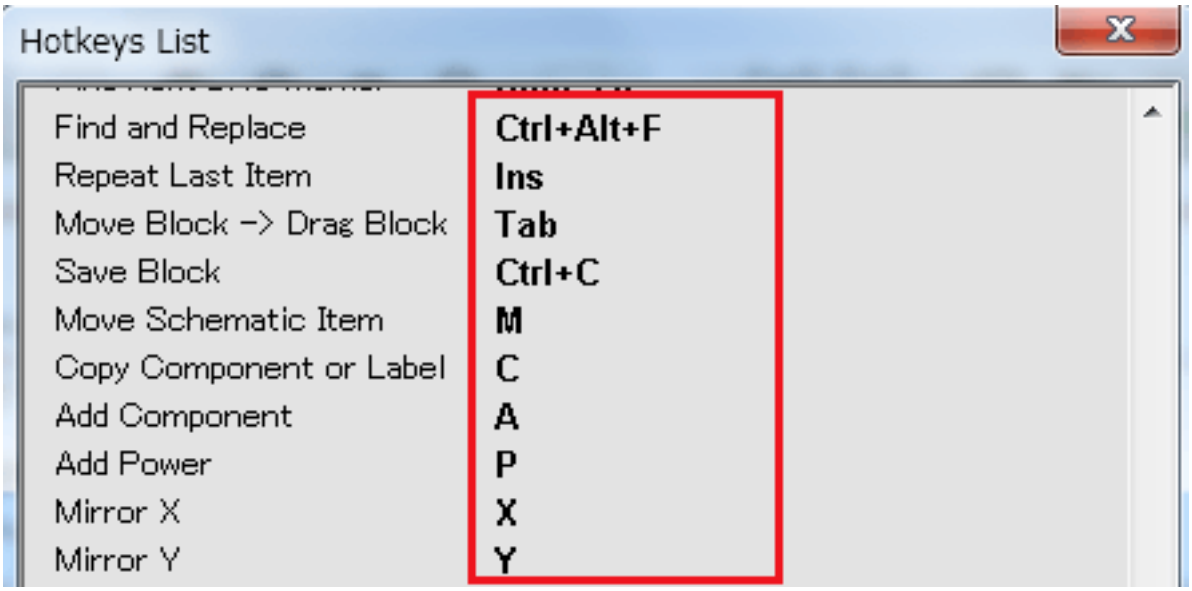
Accelerator keys are shown on the right side of all menu panes:



3.1.2. Hotkeys

A hotkey is equal to an accelerator key plus a left mouse click. Using a hotkey starts the command immediately at the current cursor location. Use a hotkey to quickly change commands without interrupting your workflow.

To view hotkeys within any KiCad tool go to ***Preferences → Hotkeys → List Current Keys*** or press the question mark ("?"):



You can edit the assignment of hotkeys, and import or export them, from the ***Preferences → Hotkeys*** menu.

---

nota

In this document, hotkeys are expressed with brackets like this: [a]. If you see [a], just type the ”a” key on the keyboard.

3.1.3. Example

Consider the simple example of adding a wire in a schematic.

To use an accelerator key, press ”Shift + W” to invoke the ”Add wire” command (note the cursor will change). Next, left click on the desired wire start location to begin drawing the wire.

With a hotkey, simply press [w] and the wire will immediately start from the current cursor location.

Capítulo 4

Dibujar esquemas electrónicos

En esta sección vamos a aprender a dibujar un esquema electrónico utilizando KiCad.

4.1. Usando Eeschema

1. En Windows ejecute kicad.exe. Bajo Linux escriba *kicad* en una terminal. Ahora se encuentra en la ventana principal del gestor del proyectos de KiCad. Desde aquí tiene acceso a ocho herramientas de software independientes: *Eeschema*, *Schematic Library Editor*, *Pcbnew*, *PCB Footprint Editor*, *GerbView*, *Bitmap2Component*, *PCB Calculator* y *Pl Editor*. Consulte la tabla de flujo de trabajo para obtener una idea de cómo se utilizan las principales herramientas.

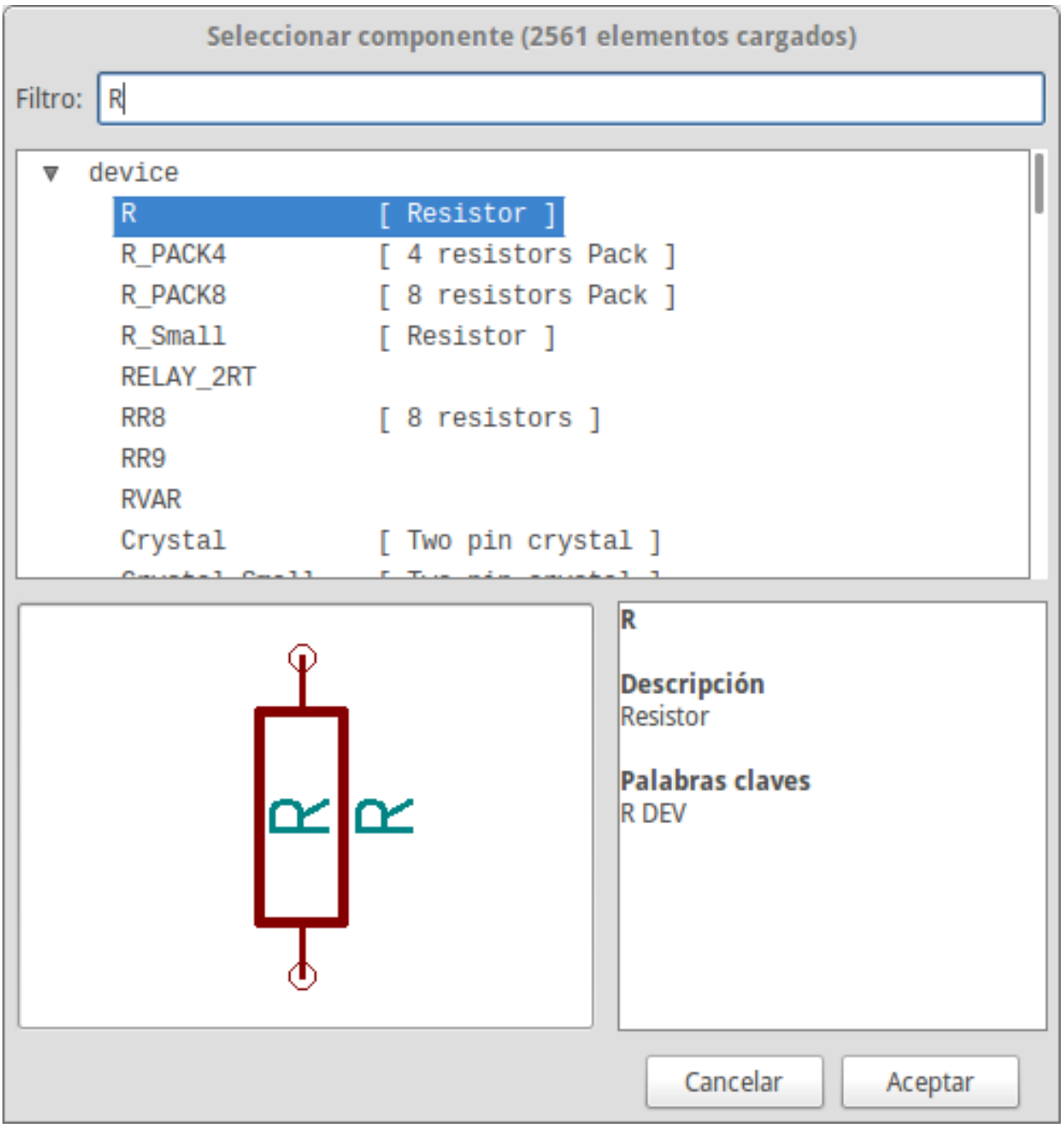
2. Cree un nuevo proyecto: **Archivo → Nuevo proyecto → Nuevo proyecto**. Asigne el nombre *Tutorial1* al archivo de proyecto. El archivo de proyecto tomará automáticamente la extensión ".pro". KiCad le sugerirá crear un directorio dedicado para albergar el proyecto, haga clic en "Sí" para confirmar. Todos los archivos del proyecto se guardarán ahí.

3. Comencemos creando un esquema. Inicie el editor de esquemas *Eeschema*, . Es el primer botón de la izquierda.

4. Click on the *Page Settings* icon on the top toolbar. Set the appropriate *paper size* (*A4*,*8.5x11* etc.) and enter the Title as *Tutorial1*. You will see that more information can be entered here if necessary. Click OK. This information will populate the schematic sheet at the bottom right corner. Use the mouse wheel to zoom in. Save the whole schematic project: **File → Save Schematic Project**

5. We will now place our first component. Click on the *Place component* icon in the right toolbar. You may also press the *Place component* hotkey [a].

6. Haga clic en medio de la hoja del esquema. La ventana *Seleccionar Componente* aparecerá en la pantalla. Vamos a colocar una resistencia. Busque/filtre por la letra ”R” de **R**esistor. Podrá observar el titulo ”device” sobre la Resistencia. Este epígrafe ”device” es el nombre de la biblioteca donde se encuentra el componente, que es una biblioteca bastante genérica y útil.



7. Haga doble clic en él. Esto cerrará la ventana ”Seleccionar componente”. Coloque el componente en la hoja del esquema haciendo clic donde desee ubicarlo.

8. Haga clic en el icono de la lupa para hacer zoom sobre el componente. También puede utilizar la rueda del ratón para acercar y alejar la imagen. Pulse el botón central del ratón (rueda) para desplazarse horizontal y verticalmente.

9. Try to hover the mouse over the component *R* and press [r]. The component should rotate. You do not need to actually click on the component to rotate it.

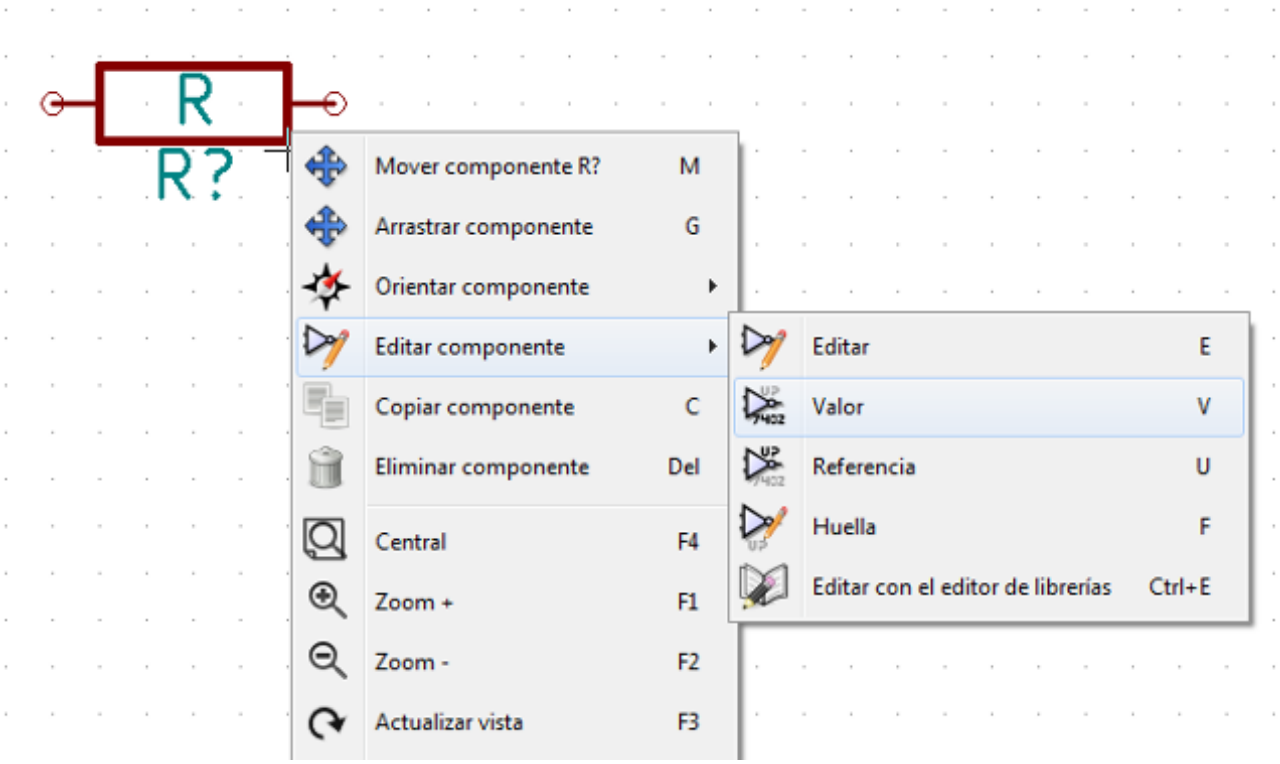
---

nota

If your mouse was also over the *Field Reference* (*R*) or the *Field Value* (*R?*), a menu will appear. You will see the *Clarify Selection* menu often in KiCad; it allows working on objects that are on top of each other. In this case, tell KiCad you want to perform the action on the *Component …R….*

---

10. Right click in the middle of the component and select **Edit Component → Value**. You can achieve the same result by hovering over the component and pressing [v]. Alternatively, [e] will take you to the more general Edit window. Notice how the right-click menu below shows the hotkeys for all available actions.

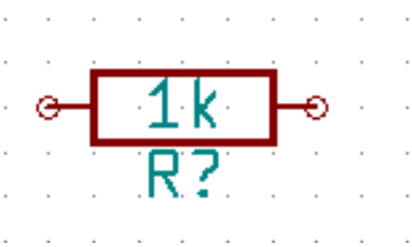


11. Aparecerá la ventana de valor del componente. Reemplace el valor actual *R* con *1k*. Haga clic en Aceptar.

---

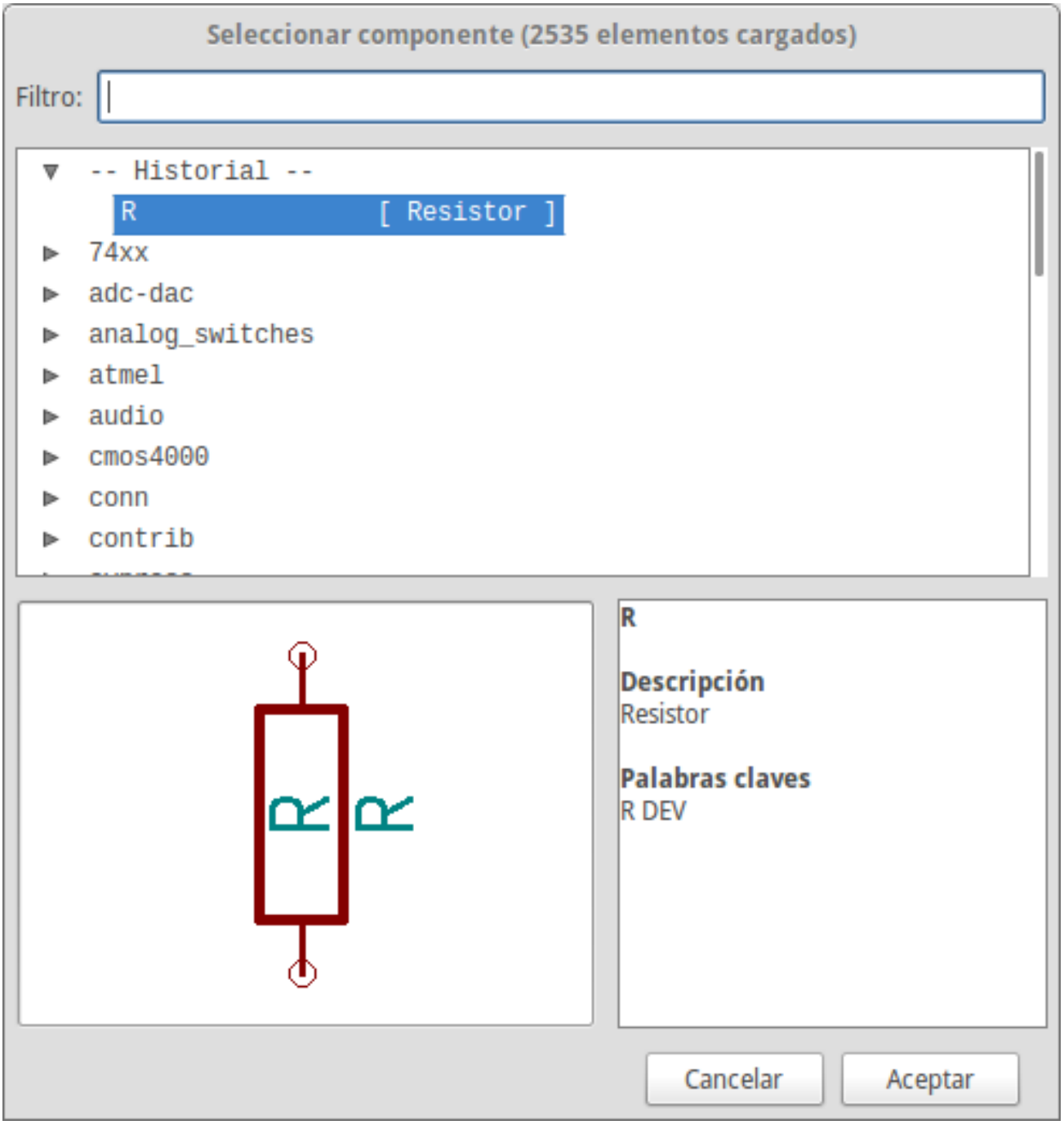
nota

No cambie el campo referencia (R?), Esto se hará de forma automática más adelante. El valor dentro de la resistencia ahora debería ser *1k*.



12. Para colocar otra resistencia, simplemente haga clic donde desee que la resistencia aparezca. La ventana de selección de componentes aparecerá de nuevo.

13. La resistencia que eligió previamente se encuentra ahora en la lista Historial, apareciendo como *R*. Haga clic en Aceptar y coloque el componente.



14. In case you make a mistake and want to delete a component, right click on the component and click *Delete Component*. This will remove the component from the schematic. Alternatively, you can hover over the component you want to delete and press [Delete].

15. You can also duplicate a component already on your schematic sheet by hovering over it and pressing [c]. Click where you want to place the new duplicated component.

16. Right click on the second resistor. Select *Drag Component*. Reposition the component and left click to drop. The same functionality can be achieved by hovering over the component and by pressing [g]. [r] will rotate the component while [x] and [y] will flip it about its x- or y-axis.

---

nota

Right-Click → Move component or [m] is also a valuable option for moving anything around, but it is better to use this only for component labels and components yet to be connected. We will see later on why this is the case.

---

17. Edit the second resistor by hovering over it and pressing [v]. Replace *R* with *100*. You can undo any of your editing actions with Ctrl+Z.

18. Cambie el tamaño de la rejilla. Probablemente haya notado que en la hoja del esquema todos los componentes se encajan en una rejilla de paso grande. Puede cambiar fácilmente el tamaño de la rejilla mediante **Clic derecho → Selección de Rejilla**. *En General, es recomendable utilizar una rejilla de 50,0 mils (milésimas de pulgada) para la hoja del esquema*.

19. Vamos a añadir un componente desde una biblioteca que no está configurada en el proyecto predeterminado. En el menú, elija **Preferencias → Bibliotecas de Componentes** y haga clic en el botón **Añadir** de **Archivos de bibliotecas de componentes**.

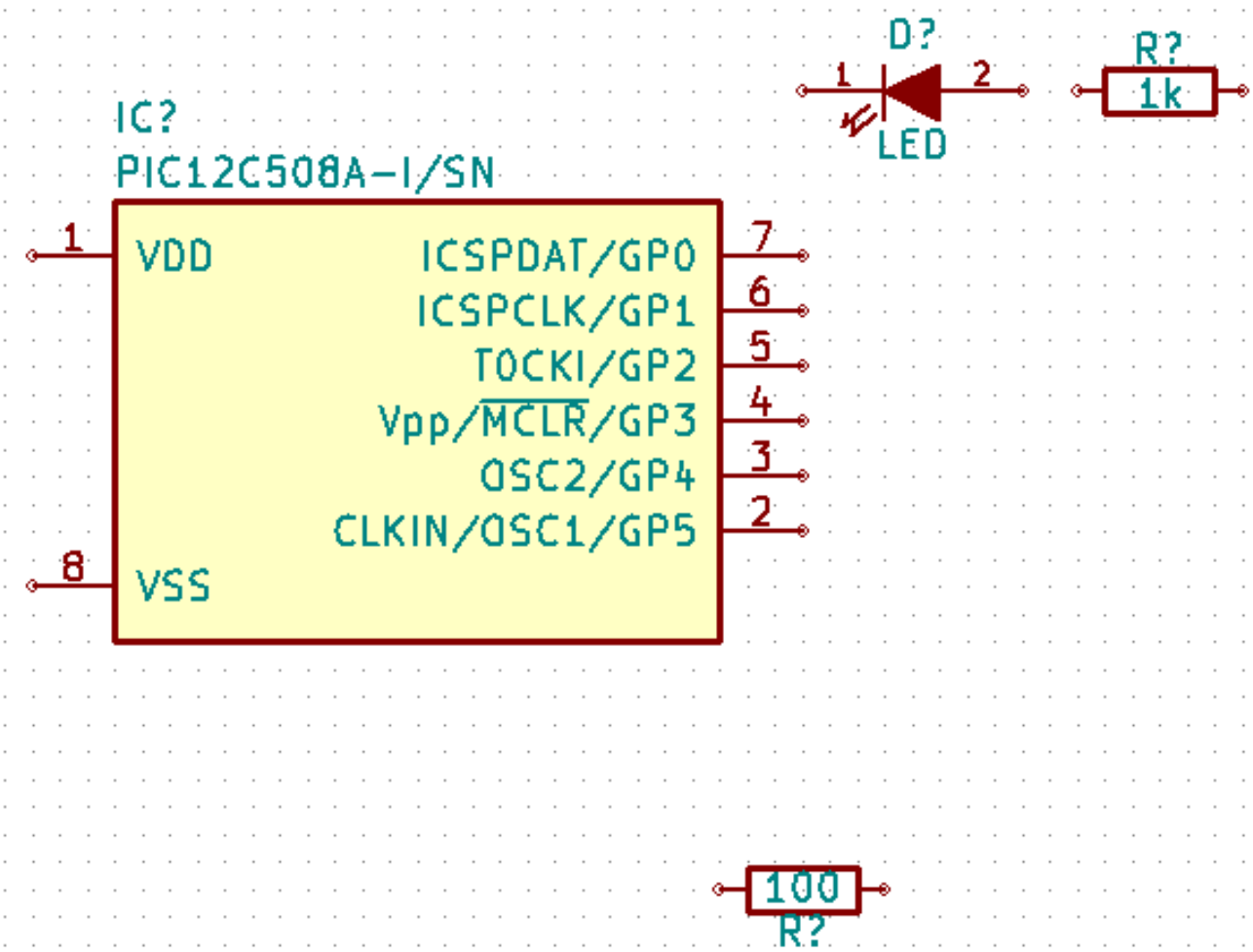
20. Necesita encontrar donde están instaladas las bibliotecas oficiales de KiCad en su ordenador. Busque un directorio llamado `library` con cientos de archivos `.dcm` y `.lib`. Pruebe en `C:\Program Files (x86)\KiCad\share\` (Windows) o `/usr/share/kicad/library/` (Linux). Cuando haya encontrado el directorio, elija y añada la biblioteca *microchip_pic12mcu* y cierre la ventana.

21. Repita los pasos para añadir un componente, sin embargo seleccione la biblioteca *microchip_pic12mcu* en vez de la biblioteca *device* y elija el componente *PIC12C508A-I/SN*.

22. Hover the mouse over the microcontroller component. Notice that [x] and [y] again flip the component. Return the component to its original orientation.

23. Repita los pasos para añadir un componente, esta vez eligiendo la biblioteca *device* y eligiendo un componente *LED*.

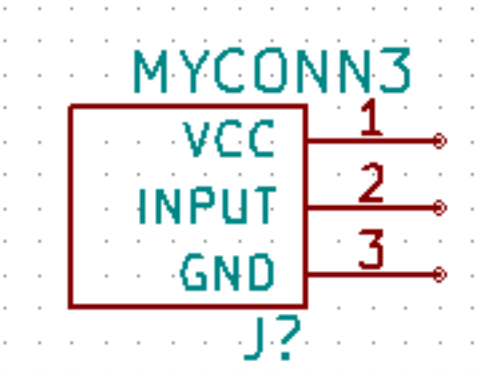
24. Organice todos los componentes en su esquema con la distribución que se muestra debajo.



25. Ahora necesitamos crear el símbolo *MYCON3* para nuestro conector de 3 pines. Puede saltar a la sección Crear Símbolos de Esquema en KiCad para aprender como realizar este componente y regresar a esta sección para continuar con el diseño.

26. You can now place the freshly made component. Press [a] and pick the *MYCONN3* component in the *myLib* library.

27. The component identifier *J?* will appear under the *MYCONN3* label. If you want to change its position, right click on *J?* and click on *Move Field* (equivalent to [m]). It might be helpful to zoom in before/while doing this. Reposition *J?* under the component as shown below. Labels can be moved around as many times as you please.

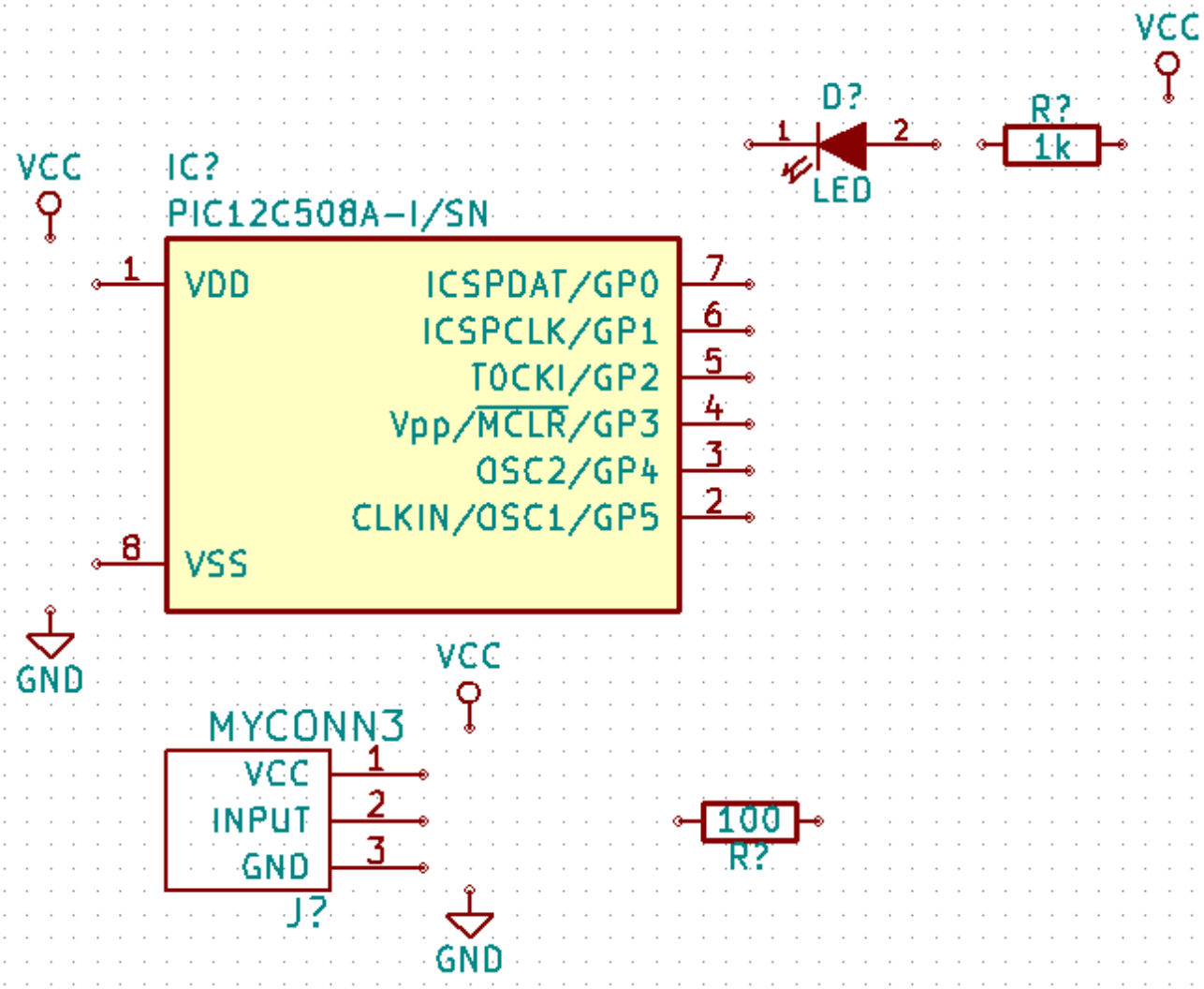


28. It is time to place the power and ground symbols. Click on the *Place a power port* button on the right toolbar. Alter-

natively, press [p]. In the component selection window, scroll down and select *VCC* from the *power* library. Click OK.

29. Haga clic sobre el pin de la resistencia de 1k para colocar el puerto VCC. Haga clic en la zona superior del pin *VDD* del microcontrolador. En el *histórico del selector de componentes* seleccione *VCC* y colóquelo al lado del pin VDD. Repita el proceso para añadir un nuevo puerto VCC por encima del pin VCC de *MYCONN3*.

30. Repita el proceso pero esta vez seleccione el puerto GND. Coloque un símbolo GND bajo el pin GND de *MYCONN3*. Coloque otro símbolo GND a la derecha del pin VSS del microcontrolador. El esquema debería paracerse a este:



31. Ahora, conectaremos todos nuestros componentes. Haga clic en el icono *Añadir hilo* en la barra de herramientas derecha.

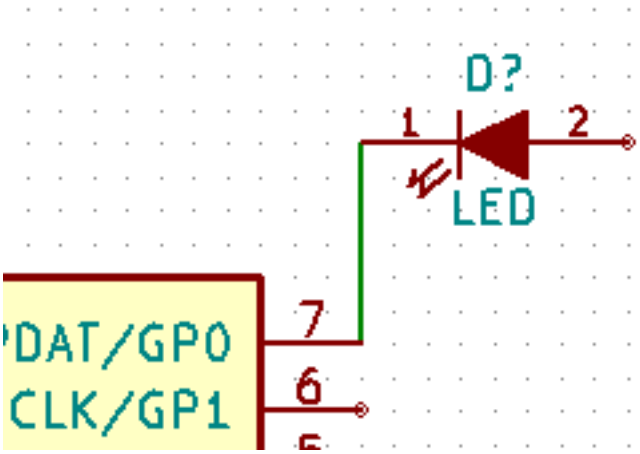
nota

Tenga cuidado de no elegir *Añadir bus*, que aparece justo debajo de este símbolo pero tiene una linea mas ancha. La sección Conexiones de bus en KiCad explicará como usar los buses.

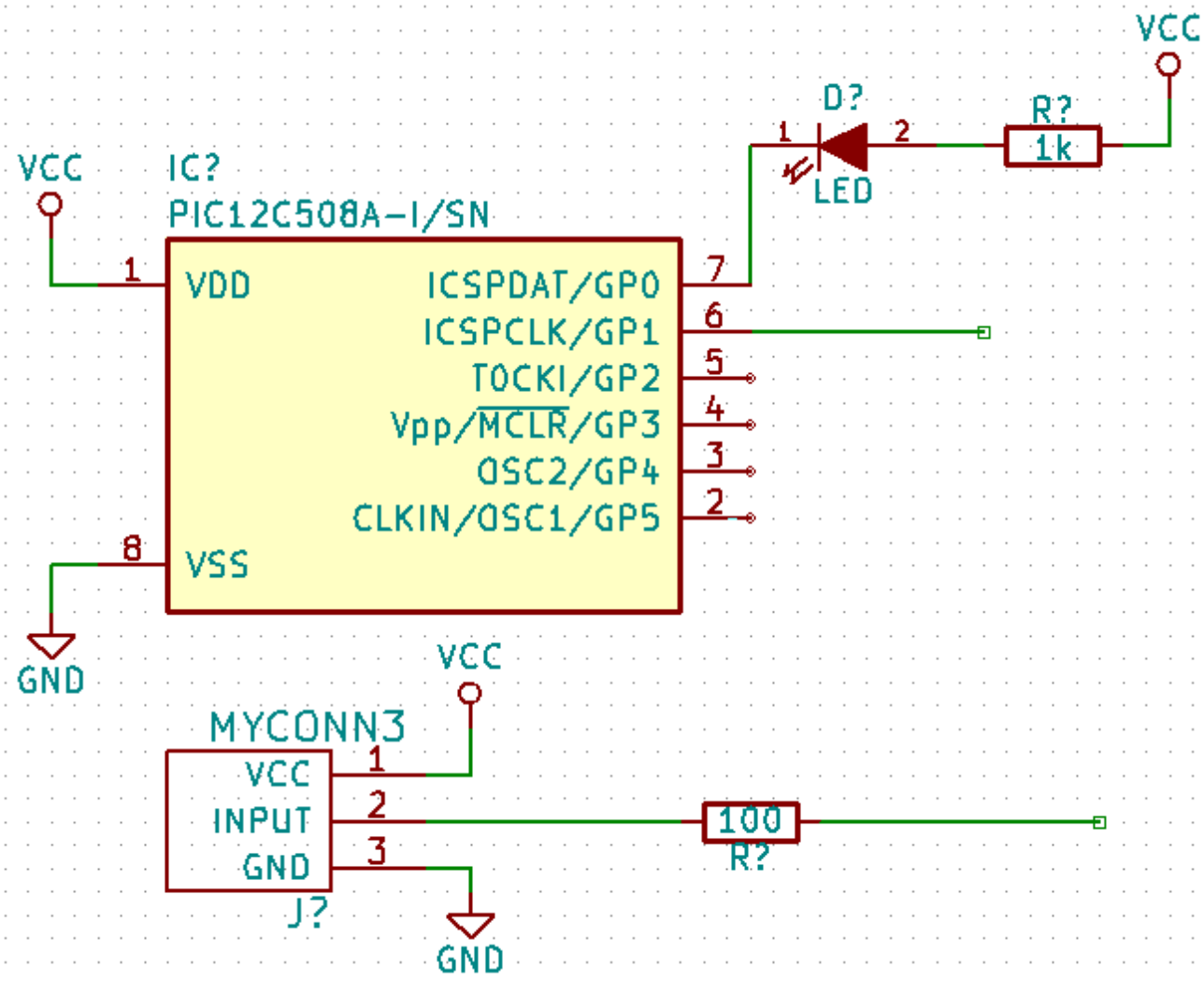
32. Click on the little circle at the end of pin 7 of the microcontroller and then click on the little circle on pin 1 of the LED. You can zoom in while you are placing the connection.

nota

If you want to reposition wired components, it is important to use [g] (to grab) and not [m] (to move). Using grab will keep the wires connected. Review step 24 in case you have forgotten how to move a component.



33. Repita este proceso y conecte el resto de componentes como se muestra a continuación. Para terminar un hilo simplemente haga doble clic. Al conectar los símbolos VCC y GND, el hilo debe tocar la parte inferior del símbolo VCC y el centro de la parte superior del símbolo GND. Vea la siguiente imagen.



34. We will now consider an alternative way of making a connection using labels. Pick a net labelling tool by clicking on the *Place net name* icon on the right toolbar. You can also use [l].

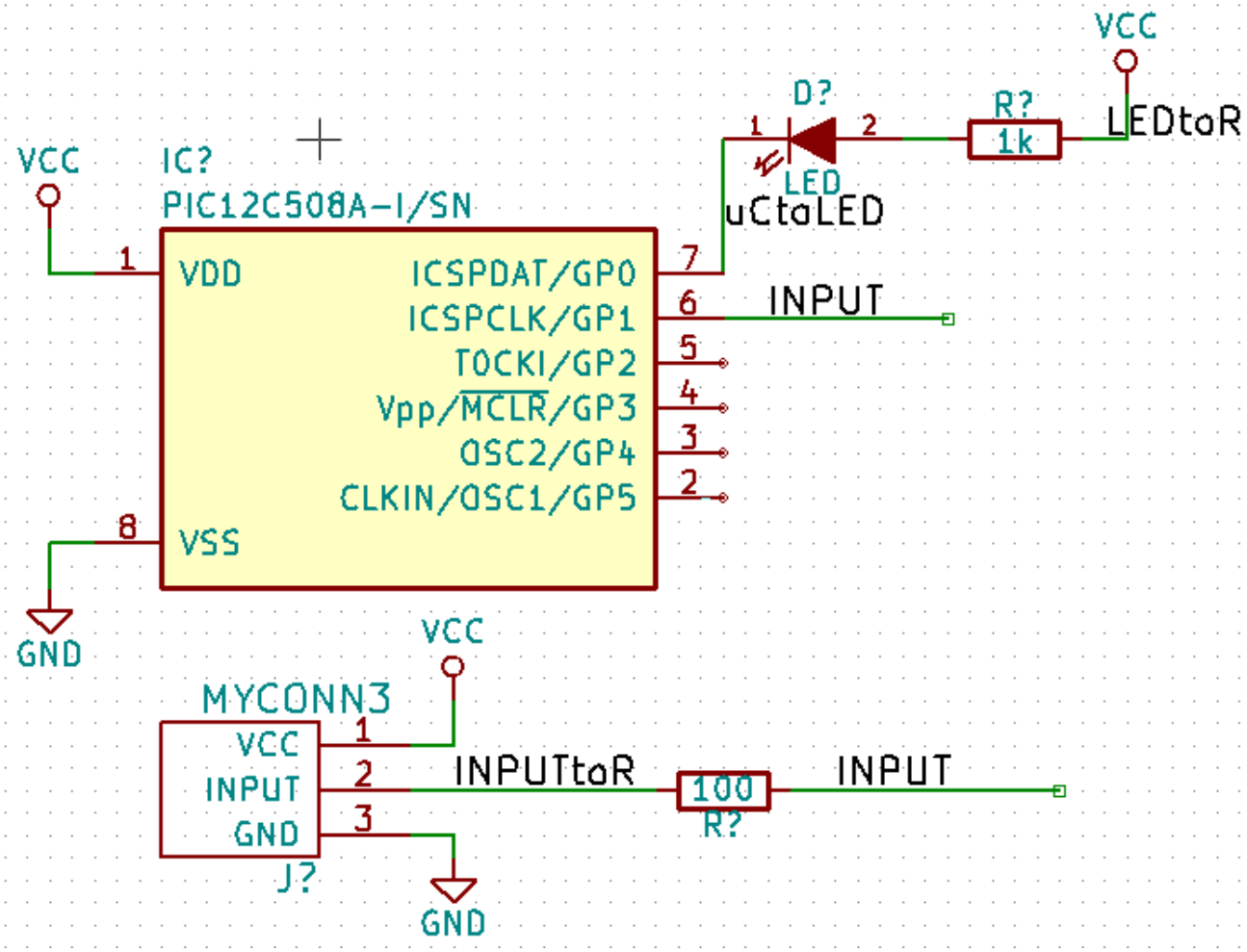
35. Haga clic en el medio del cable conectado al pin 6 del microcontrolador. Nombre esta etiqueta como ”INPUT”.

36. Siga el mismo procedimiento para colocar otra etiqueta en el hilo a la derecha de la resistencia de 100 ohmios. Nombrela también como ”INPUT”. Al tener las dos etiquetas el mismo nombre, se crea una conexión invisible entre el pin 6 del PIC y la resistencia de 100 ohmios. Esta es una técnica útil para conectar hilos en un diseño complejo donde el dibujo de las líneas haría todo el esquema desordenado. Para colocar una etiqueta no necesita necesariamente un hilo, simplemente puede colocar la etiqueta sobre un pin del componente.

37. Las etiquetas también pueden ser utilizadas simplemente para etiquetar hilos con fines informativos. Coloque una etiqueta en el pin 7 del PIC. Introduzca el nombre de *uCtoLED*. Nombre del hilo entre la resistencia y el LED como *LEDtoR*. Nombre el hilo entre *MYCONN3* y la resistencia como ”INPUTtoR ’.

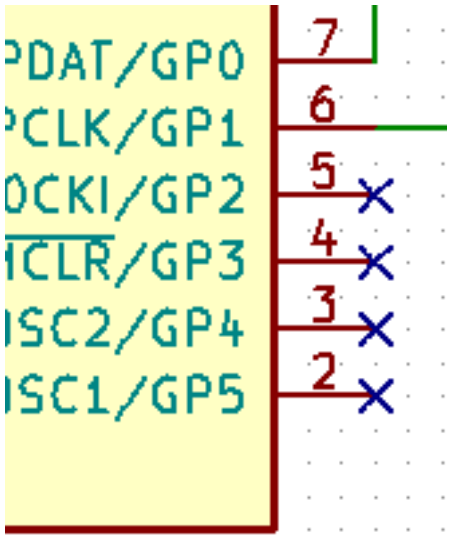
38. No tiene porque etiquetar las líneas de VCC y GND, dado que estas están implícitamente etiquetadas a través de los puertos de alimentación a los que están conectadas.

39. Abajo puede ver como debería ser su resultado final.



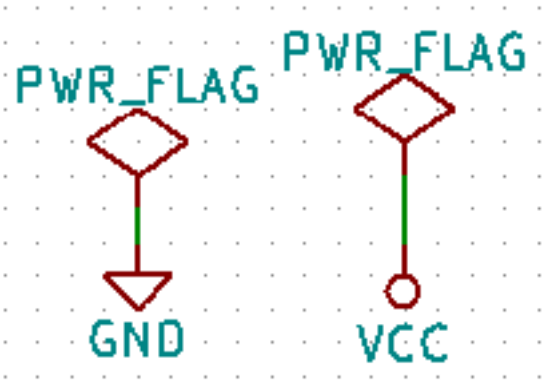
40. Tratemos ahora los hilos no conectados. Cualquier pin o hilo que no esté conectado generará una advertencia durante el chequeo realizado por KiCad. Para evitar estas advertencias puede indicar al programa que los cables no conectados son deliberados o indicar manualmente cada cable o pin sin conectar como desconectado.

41. Haga clic en el icono de *Añadir marca de no conectado* en la barra de herramientas de la derecha. Haga clic en los pines 2, 3, 4 y 5. Aparecerá una X para indicar que la falta de una conexión es intencional.



42. Algunos componentes tienen pines de alimentación no visibles. Puede hacerlos visibles haciendo clic en el icono *Mostrar pines ocultos* en la barra de herramientas izquierda. Los pines de alimentación ocultos se conectan automáticamente si se respetan los nombres VCC y GND. En general, debería evitar hacer pines de alimentación ocultos.

43. It is now necessary to add a *Power Flag* to indicate to KiCad that power comes in from somewhere. Press [a], select *List All*, double click on the *power* library and search for *PWR_FLAG*. Place two of them. Connect them to a GND pin and to VCC as shown below.



---

nota

Esto evitará la clásica advertencia durante la comprobación del esquema: Warning Pin power_in not driven (Net xx)

---

44. A veces es bueno escribir comentarios aquí y allá. Para agregar comentarios use el icono de *Añadir texto (comentarios)*: en la barra de herramientas de la derecha.

45. Todos los componentes necesitan tener identificadores únicos. De hecho, muchos de nuestros componentes están siendo nombrado como *R? o 'J?*. La asignación de un identificador se puede hacer de forma automática haciendo clic en el icono *Anotar esquema*
.

46. En la ventana Anotar Esquema, seleccione *Utilizar todo el esquema* y haga clic en el botón *Anotación*. Haga clic en Aceptar en el mensaje de confirmación y haga clic en ”Cerrar”. Observe cómo todos los *?* han sido reemplazados con números. Cada identificador es ahora único. En nuestro ejemplo, se les ha llamado *R1*, *R2*, *U1*, *D1* y *J1*.

47. Revisemos ahora los errores de nuestro esquema. Haga clic en el icono *Comprobar Reglas Eléctricas* en la barra de herramientas superior. Haga clic en el botón *Ejecutar*. Se genera un informe que le muestra los errores o advertencias tales como cables desconectados. Debe tener 0 Errores y 0 Advertencias. En caso de errores o advertencias, una pequeña flecha verde aparecerá en el esquema en la posición donde se encuentra el error o la advertencia. Marque *Crear archivo de informe ERC* y pulse el botón *Ejecutar* de nuevo para recibir más información acerca de los errores.

---

nota

Si obtiene una advertencia de ”No se ha encontrado un editor predeterminado, debe elegirlo”, intente ajustar la ruta a `c:\windows\notepad.exe` (windows) or `/usr/bin/gedit` (Linux).

---

48. El esquema esta finalizado. Ahora podemos crear un archivo Netlist al que añadiremos la huella de cada componente. Haga clic en icono *Generar Netlist* en la barra de herramientas superior. Haga clic en botón *Generar* y guarde con el nombre de archivo predeterminado.

49. Después de generar el archivo de Netlist, haga clic en el icono *Ejecutar Cvpcb* en la barra de herramientas superior. Si aparece una ventana de error indicando que falta algún archivo, simplemente ignórela y haga clic en Aceptar.

50. *Cvpcb* permite enlazar todos los componentes de su esquema con huellas de la biblioteca de KiCad. El panel en el centro muestra todos los componentes utilizados en su esquema. Aquí seleccione *D1*. En el panel de la derecha tiene todas las huellas disponibles, aquí desplácese hacia abajo hasta ”LED: LED-5MM ’y haga doble clic en él.

51. Es posible que el panel de la derecha muestre solamente un subgrupo seleccionado de huellas disponibles. Esto se debe a que KiCad está tratando de sugerirle un subconjunto de huellas adecuados. Haga clic en los , y para activar o desactivar estos filtros.

52. Para *IC1* seleccione la huella *Housings_DIP:DIP-8_W7.62mm*. Para *J1* seleccione la huella *Connect:Banana_Jack_3Pin*. Para *R1* y *R2* seleccione la huella *Discret:R1*.

53. Si está interesado en saber como es la huella que está seleccionando, tiene dos opciones. Puede hacer clic en el icono *Ver huella seleccionada* para una vista previa de la huella actual. Alternativamente, haga clic en el icono ”Mostrar documentación de lista de huellas” y obtendrá un documento PDF de varias páginas con todas las huellas disponibles. Puede imprimir y ver sus componentes para asegurarse de que las dimensiones coinciden.

54. Ya estamos listos. Ahora puede actualizar su archivo de netlist con todas las huellas asociadas. Haga clic en **Archivo** → **Guardar como**. Acepte el nombre predeterminado *tutorial1.net*, haga clic en Guardar. También puede utilizar el icono . Su archivo de netlist ahora se ha actualizado con todas las huellas. Tenga en cuenta que si no encuentra la huella de cualquier dispositivo, tendrá que hacer sus propias huellas. Esto se explicará en una sección posterior de este documento.

55. Puede cerrar *Cvpcb* y volver al editor de esquemas *Eeschema*. Guarde el proyecto haciendo clic en **Archivo → Guardar Esquema completo del Proyecto**. Cierre el editor de esquemas.

56. Cambie al gestor del proyecto de KiCad.

57. El archivo netlist describe todos los componentes y las conexiones de sus respectivos pines. El archivo netlist es en realidad un archivo de texto que se puede inspeccionar, editar o realizar scripts.

    ---

    nota
    Los archivos de la bibliotecas (**.Lib*) son también archivos de texto y por tanto fácilmente editables o analizables mediante scripts.

    ---

58. Para crear una lista de materiales (BOM), vaya al editor de esquemas *Eeschema* y haga clic en el icono *Lista de Materiales*

en la barra de herramientas superior. Por defecto no hay ningún plugin activo. Agregue uno, haciendo clic en el botón **Agregar Plugin**. Seleccione el archivo *.xsl que desea utilizar, en este caso, seleccionamos *bom2csv.xsl*.

    ---

    nota
    Linux:
    If xsltproc is missing, you can download and install it with:

    ```
    sudo apt-get install xsltproc
    ```

    for a Debian derived distro like Ubuntu, or

    ```
    sudo yum install xsltproc
    ```

    for a RedHat derived distro. If you use neither of the two kind of distro, use your distro package manager command to install the xsltproc package.
    xsl files are located at: */usr/lib/kicad/plugins/*.
    Apple OS X:
    If xsltproc is missing, you can either install the Apple Xcode tool from the Apple site that should contain it, or download and install it with:

    ```
    brew install libxslt
    ```

    xsl files are located at: */Library/Application Support/kicad/plugins/*.
    Windows:
    xsltproc.exe and the included xsl files will be located at *[?]KiCad install directory[?]\bin* and *[?]KiCad install directory[?]\bin\scripting\plugins*, respectively.
    All platforms:
    You can get the latest bom2csv.xsl via:
    https://raw.githubusercontent.com/KiCad/kicad-source-mirror/master/eeschema/plugins/bom2csv.xsl

    ---

    KiCad genera automáticamente el comando, por ejemplo:

    ```
    xsltproc -o "%O" "/home/<user>/kicad/eeschema/plugins/bom2csv.xsl" "%I"
    ```

Es posible que desee añadir la extensión, cambie esta línea de comandos a:

```
xsltproc -o "%O.csv" "/home/<user>/kicad/eeschema/plugins/bom2csv.xsl" "%I"
```

Pulse el botón Ayuda para obtener más información.

59. Ahora pulse *Generar*. El archivo (mismo nombre que su proyecto) se encuentra en la carpeta del proyecto. Abra el archivo ***.csv** Con LibreOffice Calc o Excel. Aparecerá una ventana de importación, pulse Aceptar.

Ya está listo para pasar a la parte diseño de la PCB, que se presenta en la siguiente sección. Sin embargo, antes de seguir adelante vamos a echar un vistazo rápido a la forma de conectar los pines de componentes utilizando buses.

4.2. Conexiones mediante buses en KiCad

A veces, puede que necesite conectar varios pines consecutivos de un componente A con algunos otros pines consecutivos de otro componente B. En este caso, tiene dos opciones: el método de etiquetado que ya hemos visto o el uso de una conexión mediante un bus. Veamos cómo hacerlo.

1. Let us suppose that you have three 4-pin connectors that you want to connect together pin to pin. Use the label option (press [l]) to label pin 4 of the P4 part. Name this label *a1*. Now press [Insert] to have the same item automatically added on the pin below pin 4 (PIN 3). Notice how the label is automatically renamed *a2*.
2. Press [Insert] two more times. This key corresponds to the action *Repeat last item* and it is an infinitely useful command that can make your life a lot easier.
3. Repita la misma acción de etiquetado en los otros dos conectores CONN_2 y CONN_3 y ya está. Si continúa y realiza una PCB verá que los tres conectores están conectados entre sí. La Figura 2 muestra el resultado de lo que hemos descrito. Con fines estéticos también es posible añadir una serie de *conectores de hilo a bus* utilizando el icono y líneas de bus utilizando el icono , como se muestra en la Figura 3. Tenga en cuenta, sin embargo, que esto no añade ningún efecto sobre la PCB.
4. Cabe señalar que los hilos cortos unidos a los pines en la figura 2 no son estrictamente necesarios. De hecho, las etiquetas se podrían haber aplicado directamente a los pines.
5. Demos un paso más allá y supongamos que tenemos un cuarto conector llamado CONN_4 y, por alguna razón, su etiquetado ha de ser un poco diferente (b1, b2, b3, b4). Ahora queremos conectar el *Bus a* con el *Bus b* mediante una asignación pin a pin. Queremos realizarlo sin usar etiquetado de pin (que también es posible), sino mediante el etiquetado en la línea del bus, con una etiqueta por bus.
6. Conecte y etiquete CONN_4 utilizando el método de etiquetado explicado anteriormente. Nombre los pines B1, B2, B3 y B4. Conecte los pines a una serie de *conectores de entrada a bus* utilizando el icono y a un bus utilizando el icono: . Vea la Figura 4.
7. Put a label (press [l]) on the bus of CONN_4 and name it *b[1..4]*.
8. Put a label (press [l]) on the previous a bus and name it *a[1..4]*.

9. Lo que ahora podemos hacer es conectar el bus a[1..4] con el autobús b[1..4] utilizando una línea de bus con el botón .

10. Mediante la conexión de los dos buses juntos, pin a1 se conectará automáticamente al pin b1, a2 se conectará a b2 y así sucesivamente. La figura 4 muestra como sería el resultado final.

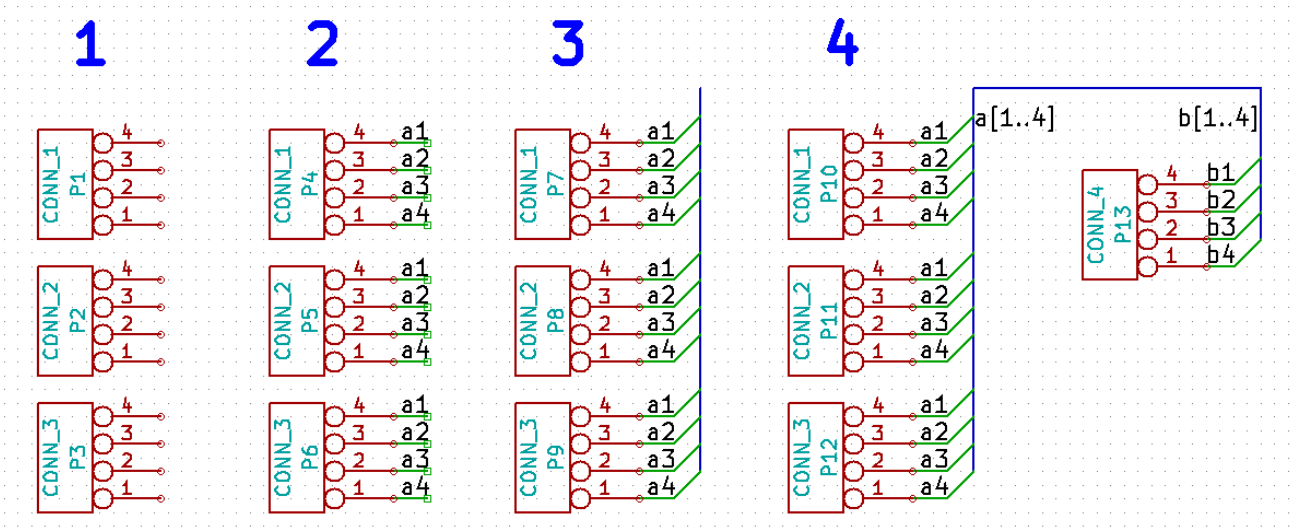
---

nota

The *Repeat last item* option accessible via [Insert] can be successfully used to repeat period item insertions. For instance, the short wires connected to all pins in Figure 2, Figure 3 and Figure 4 have been placed with this option.

---

11. The *Repeat last item* option accessible via [Insert] has also been extensively used to place the many series of *Wire to bus entry* using the icon .



Capítulo 5

Diseño de la placa de circuito impreso

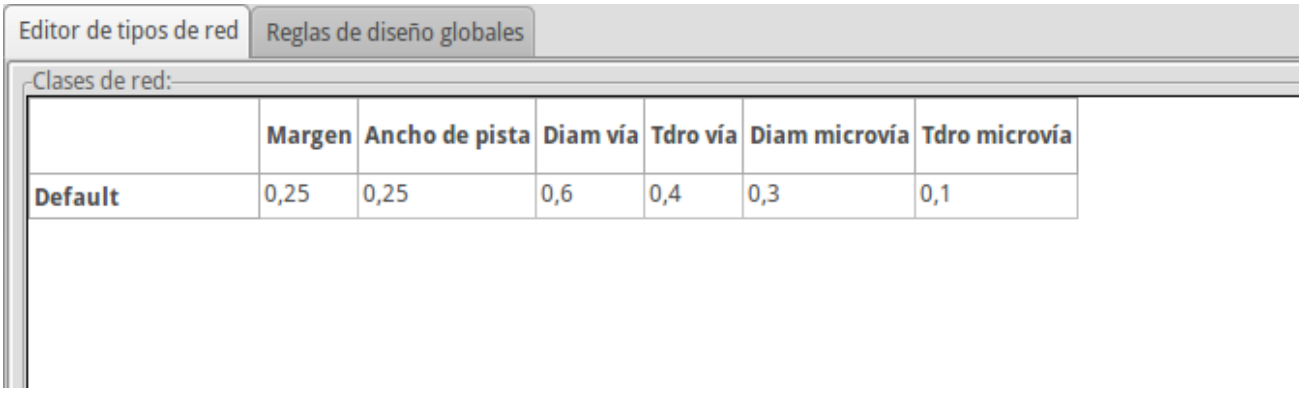
Ahora es el momento de utilizar el archivo de netlist que ha generado para diseñar la PCB. Esto se hace con la herramienta *Pcbnew*.

5.1. Usando Pcbnew

1. Desde el gestor del proyecto en KiCad, haga clic en el icono *Pcbnew* . La ventana de *Pcbnew* se abrirá. Si recibe un mensaje de error indicando la falta de algún archivo **.kicad_pcb* y le pregunta si desea crearlo, simplemente haga clic en Sí.

2. Begin by entering some schematic information. Click on the *Page settings* icon on the top toolbar. Set the appropriate *paper size* (*A4*,*8.5x11* etc.) and *title* as *Tutorial1*.

3. Es una buena idea comenzar definiendo la **separación** y el **ancho de pista mínimo** a aquellas requeridas por el fabricante de la PCB. En general se puede ajustar la separación a *0.25* y el ancho de pista mínimo a *0.25*. Haga clic en el menú **Reglas de Diseño → Reglas de diseño**. Si no se muestra, haga clic en la pestaña *Editor de clases de nodos*. Cambie el campo *separación* en la parte superior de la ventana a *0.25* y el campo *ancho de pista* a *0.25*, como se muestra a continuación. Las medidas mostradas estan en mm.



4. Haga clic en la pestaña *Reglas de diseño globales* y ajuste el *Ancho de pista min.* a 0,25. Haga clic en el botón OK para confirmar los cambios y cierre la ventana del Editor de Reglas de Diseño.

5. Ahora vamos a importar el archivo de netlist. Haga clic en el icono de *Leer Netlist* en la barra de herramientas superior. Haga clic en el botón ”Examinar Archivos Netlist’, seleccione *tutorial1.net* en la ventana de selección de archivos y haga clic en *Leer netlist actual*. Luego haga clic en el botón ”Cerrar”.

6. Todos los componentes deberían estar visibles en la esquina superior izquierda, justo por encima de la página. Desplazarse hacia arriba si no puedes verlos.

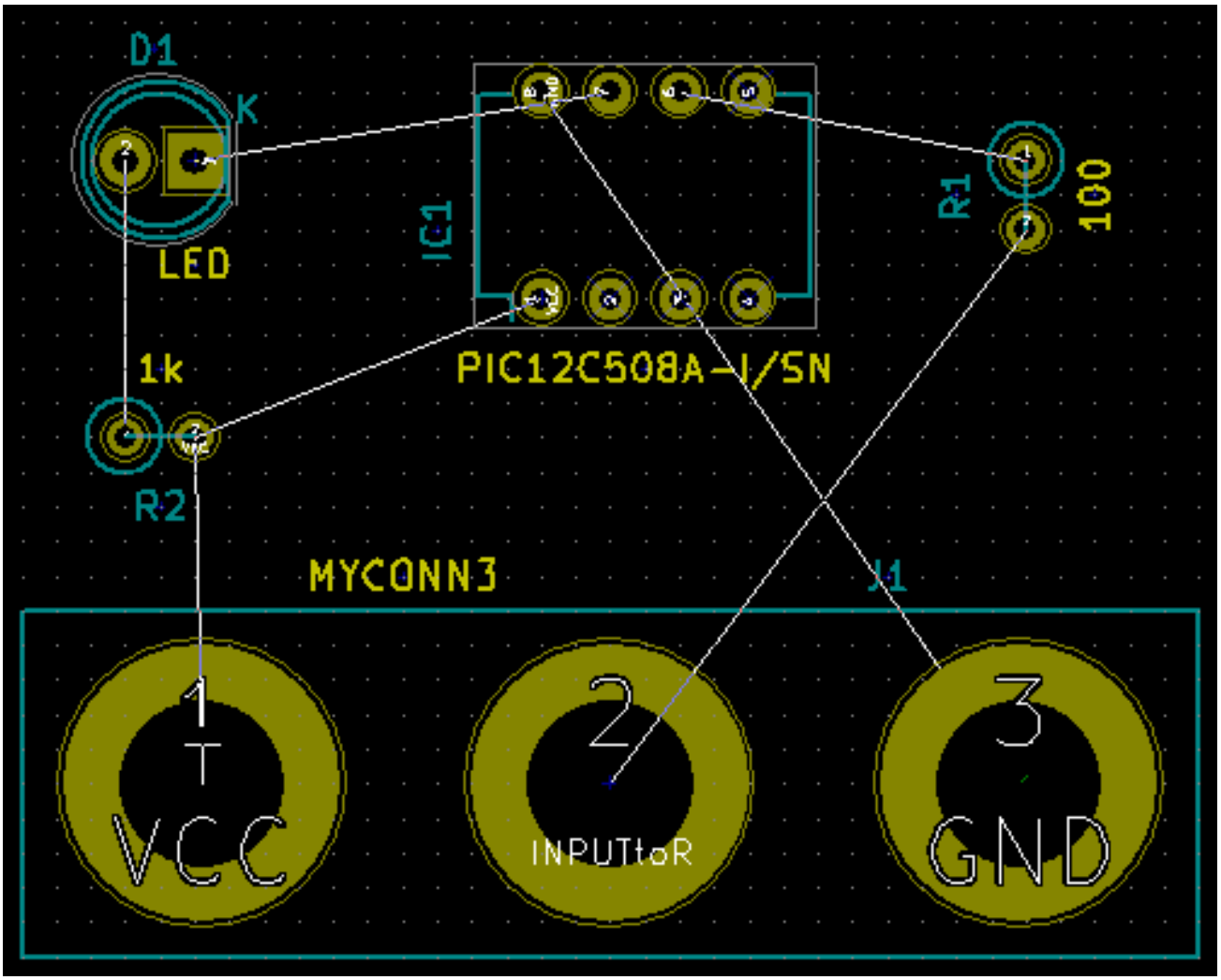
7. Seleccione todos los componentes con el ratón y muévalos hacia el centro del diseño. Si es necesario, puede acercar y alejar mientras mueve los componentes.

8. Todos los componentes están conectados a través de un grupo fino de hilos llamados *ratsnest*. Asegúrese de que el botón ”Ocultar ratsnest’ esta pulsado. De esta manera se puede ver el ratsnest uniendo todos los componentes.

   nota
   La herramienta funciona del revés; al pulsar este botón en realidad se muestra el ratsnest.

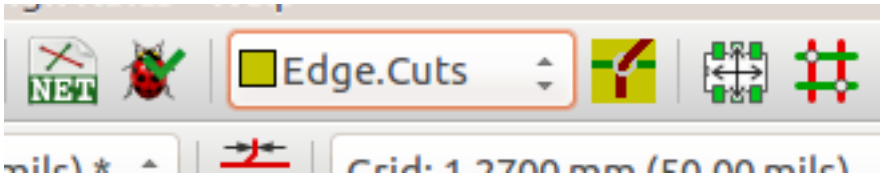
9. You can move each component by hovering over it and pressing [g]. Click where you want to place them. Move all components around until you minimise the number of wire crossovers.

   nota
   If instead of grabbing the components (with [g]) you move them around using [m] you will later note that you lose the track connection (the same occurs in the schematic editor).



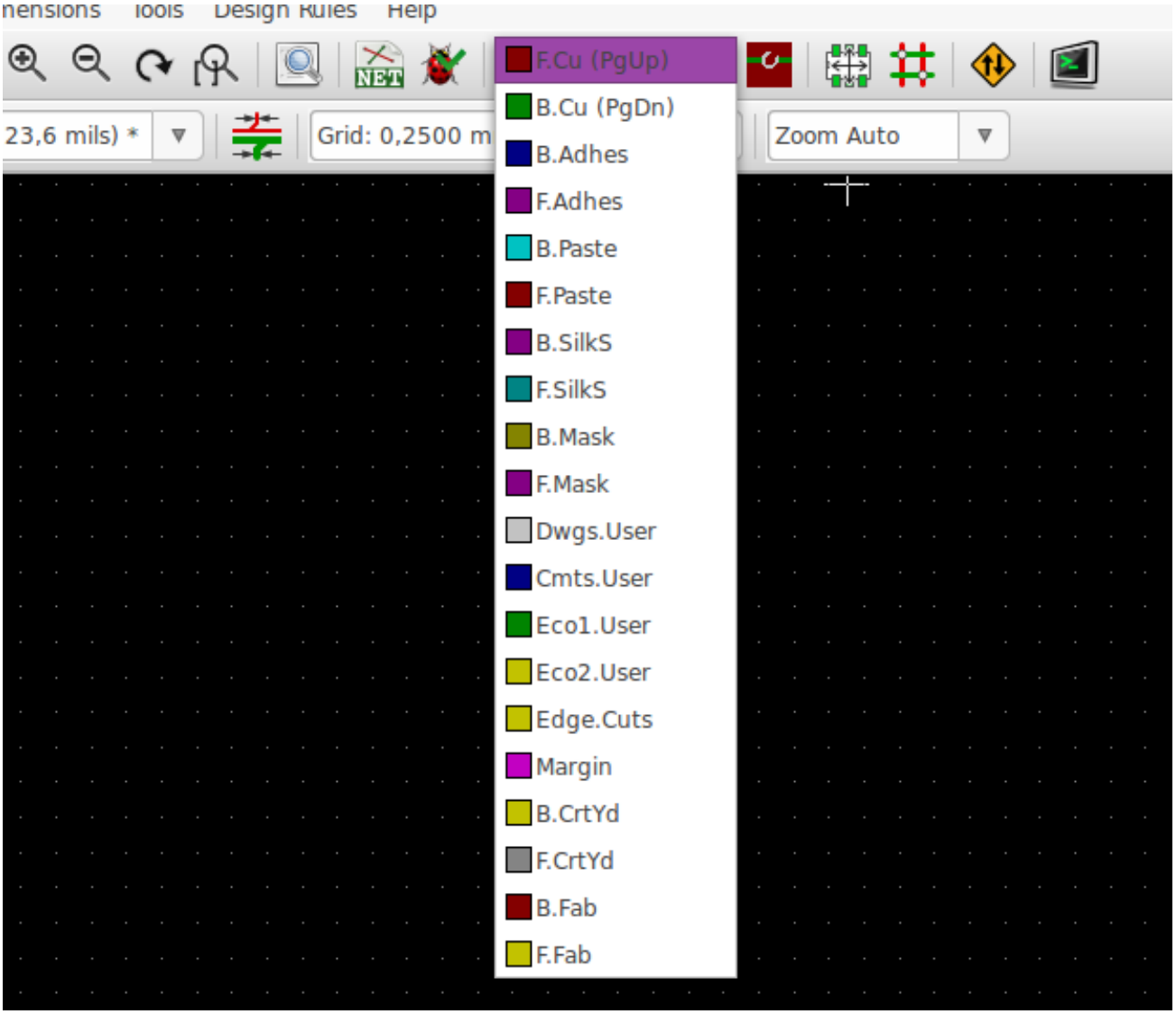
10. Si el ratsnest desaparece o la pantalla se enmaraña, haga clic derecho y haga clic en *Redibujar vista*. Note como existe una conexión de un pin de la resistencia de 100 ohmios al pin 6 del componente PIC. Este es el resultado del método de etiquetado utilizado para conectar los pines. Las etiquetas se prefieren a menudo a los hilos reales porque hacen que el esquema resulte mucho menos desordenado.

11. Now we will define the edge of the PCB. Select the *Edge.Cuts* layer from the drop-down menu in the top toolbar. Click on the *Add graphic line or polygon* icon on the right toolbar. Trace around the edge of the board, clicking at each corner, and remember to leave a small gap between the edge of the green and the edge of the PCB.



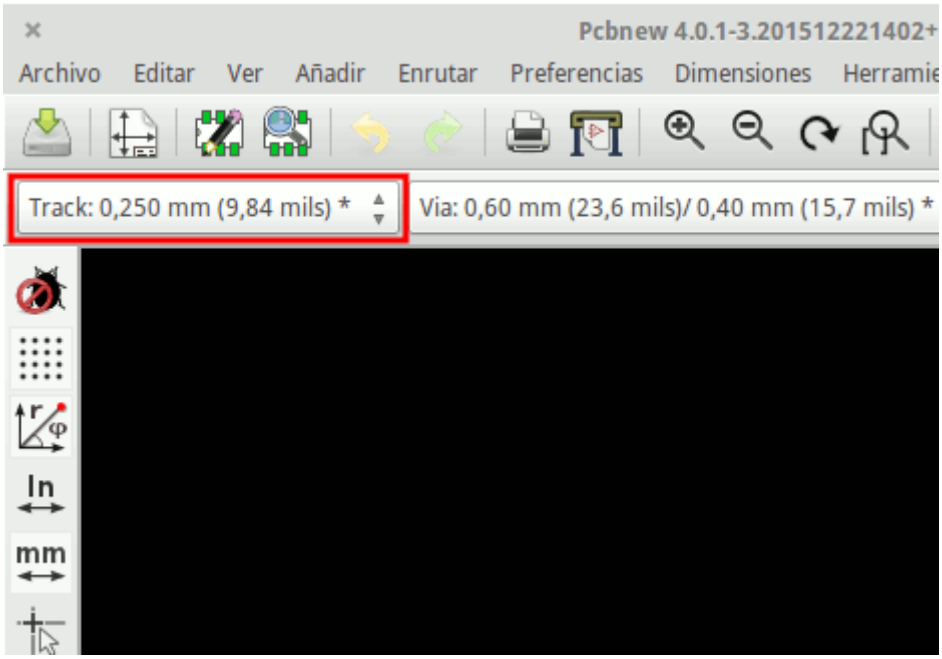
12. A continuación, conecte todos los hilos excepto el de GND. De hecho, vamos a conectar todas las conexiones GND de una sola vez usando un plano de tierra situado en capa de cobre de la parte inferior de la placa (llamada *B.Cu*).

13. Ahora tenemos que elegir sobre qué capa de cobre que queremos trabajar. Seleccione *F.Cu (PgUp)* en el menú desplegable de la barra de herramientas superior. Esta es la capa de cobre superior.

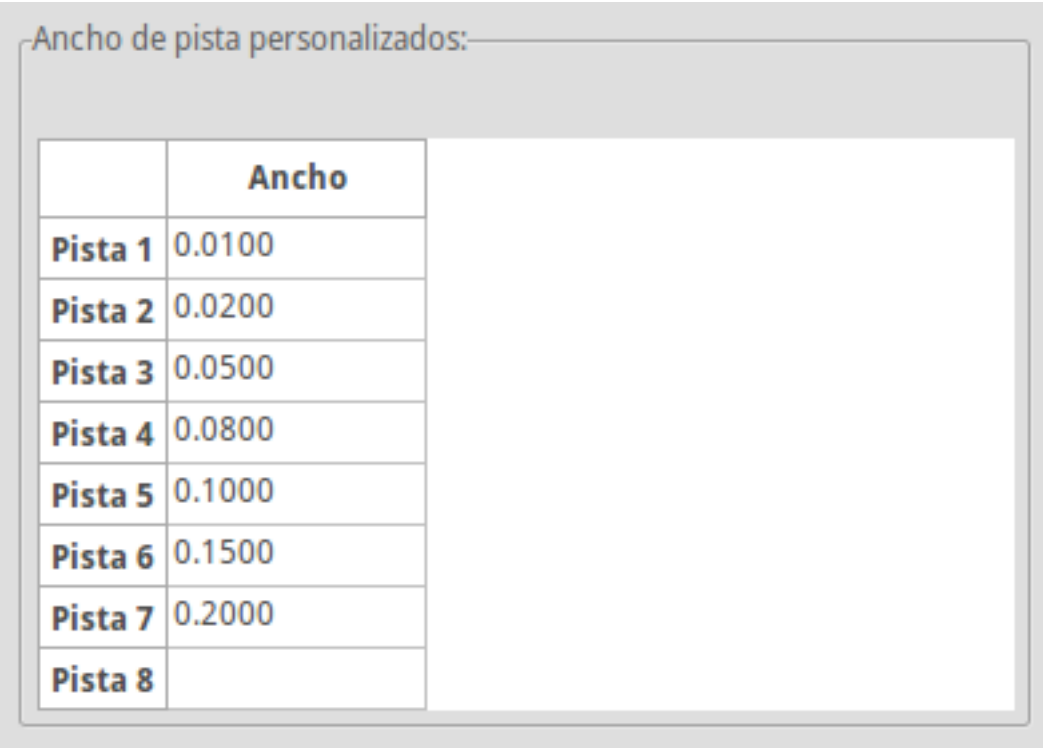


14. Si decidiera, por ejemplo, hacer una PCB de 4 capas en vez de doble capa, vaya a **Reglas de Diseño → Configuración de Capas** y cambie el campo *Capas de Cobre* a 4. En la tabla *Capas* puede nombrar las capas y decidir la utilización de cada capa de cobre. Observe que hay pre-configuraciones muy útiles que se pueden seleccionar a través del menú *Agrupaciones de capa predefinidas*.

15. Haga clic en el icono *agregar pistas y vias* imagen en la barra de herramientas de la derecha. Haga clic en el pin 1 de ”J1” y realice un trazado hasta el pad *R2*. Haga doble clic para establecer la finalización de la pista. La anchura de la pista será la predeterminada de 0.250 mm. Puede cambiar el ancho de pista en el menú desplegable en la barra de herramientas superior. Tenga en cuenta que por defecto sólo hay un tamaño de pista definido.



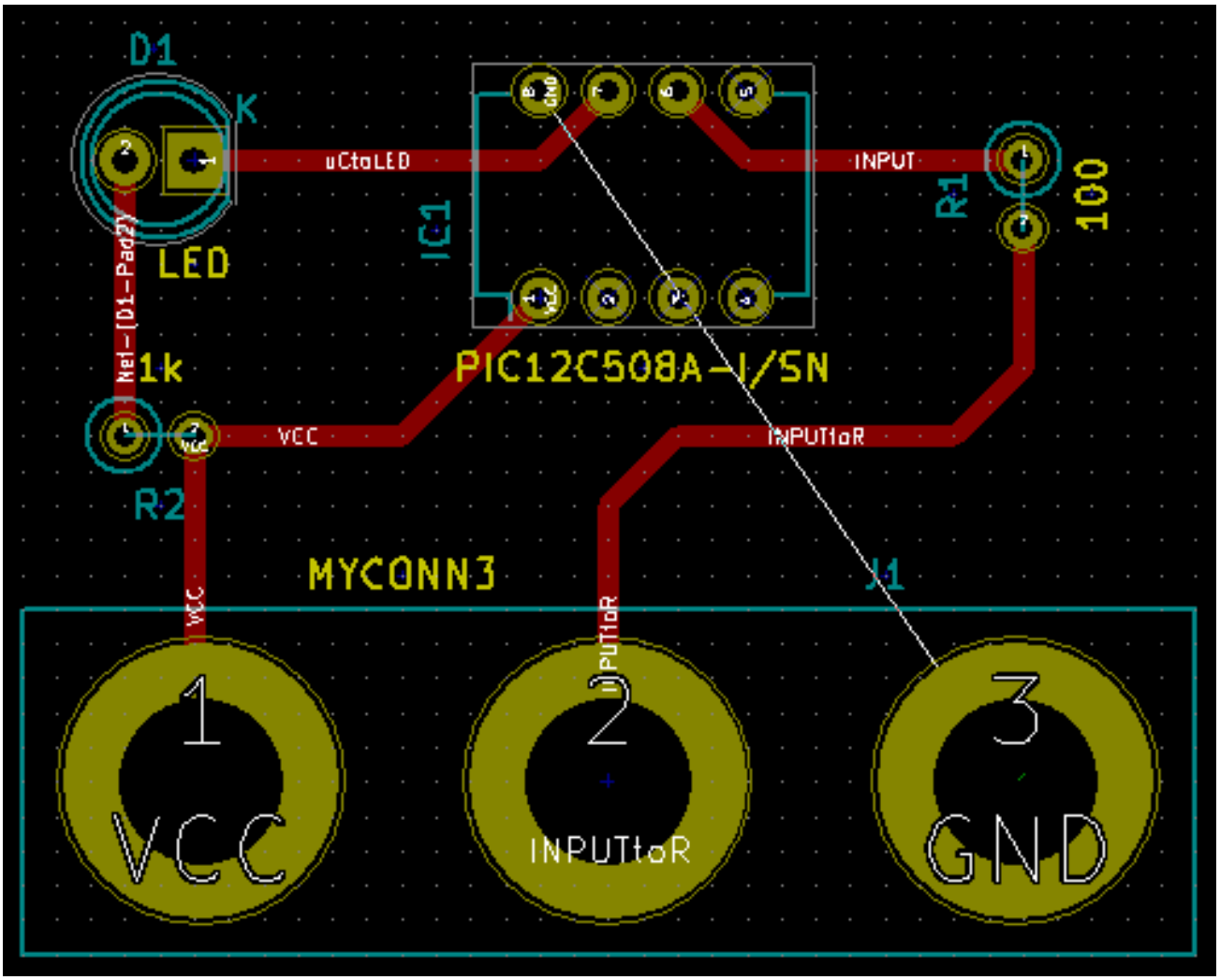
16. Si desea agregar más anchos de pistas a seleccionar, vaya a: **Reglas de Diseño → Reglas de Diseño → Reglas de Diseño Global** y en la parte inferior derecha de esta ventana puede añadir cualquier otra anchura que desee tener a su disposición. A continuación, puede elegir el ancho de la pista en el menú desplegable, durante el diseño de la placa. Vea el siguiente ejemplo (medidas en pulgadas).



17. También, se puede añadir una clase Nodo en la que especificar un conjunto de opciones. Vaya a **Reglas de Diseño → Reglas de Diseño → Editor de Clases de Nodos** y añada una nueva clase llamada *power*. Cambie el ancho de pista de 8 mil (indicado como 0,0080) a 24 mil (indicado como 0,0240). A continuación, agregue todos los nodos menos GND a la clase ”power” (seleccione *default* a la izquierda y *power* a la derecha y utilice las flechas).

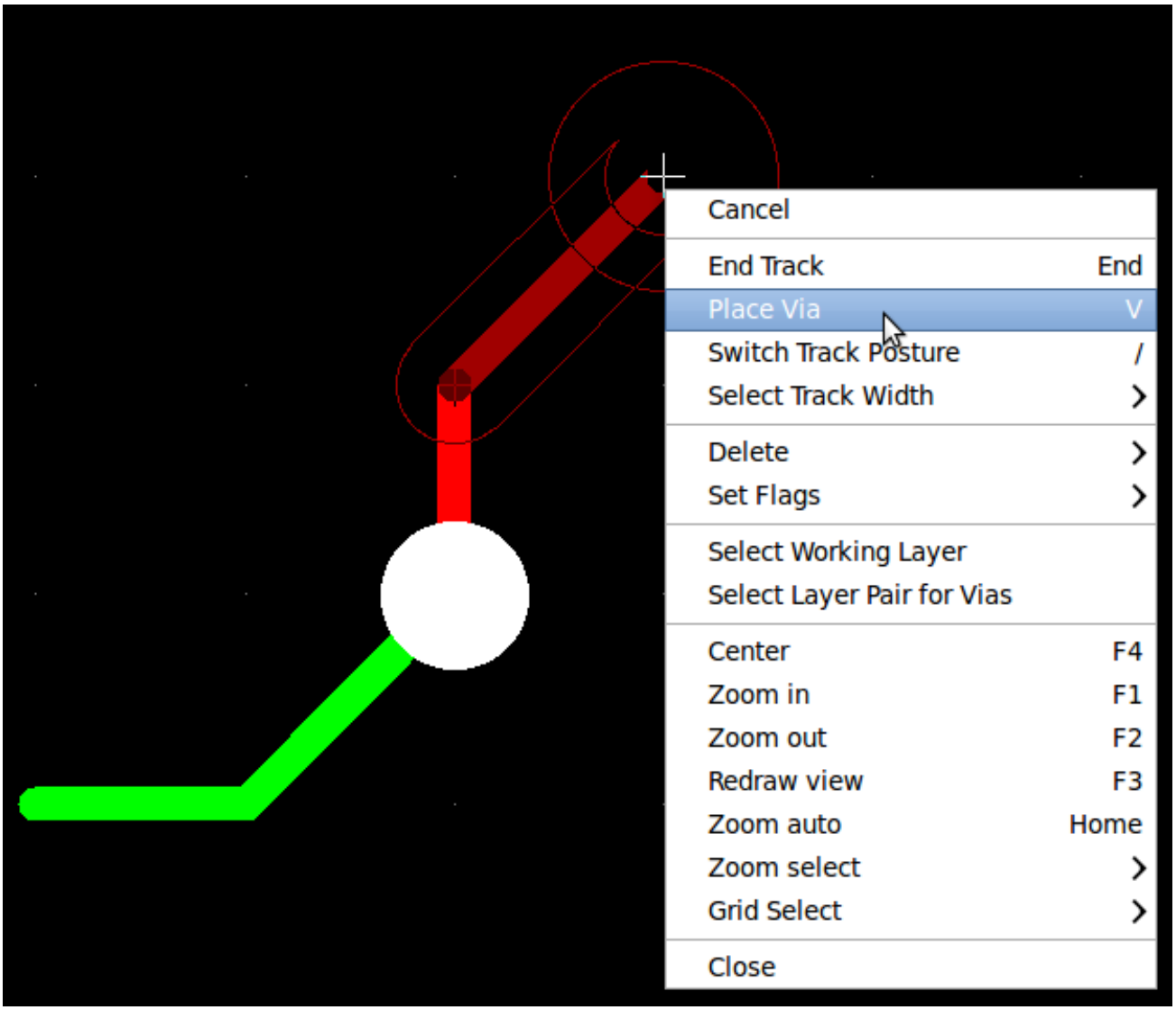
18. Si desea cambiar el tamaño de la rejilla, **Haga clic derecho → Selección de Rejilla**. Asegúrese de seleccionar el tamaño de la cuadrícula adecuada antes o después de que se sitúen los componentes y de conectarlos entre sí con las pistas.

19. Repita este proceso hasta que todos los cables, excepto el pin 3 de J1, están conectados. Su placa debe ser similar al siguiente ejemplo.



20. Ahora vamos a crear una pista en la otra capa de cobre del PCB. Seleccione *B.Cu* en el menú desplegable en la barra de herramientas superior. Haga clic en el icono *agregar pistas y vías* . Dibuje una pista entre el pin 3 de J1 y el pin 8 de U1. En realidad, esto no es necesario ya que podíamos hacer esto con el plano del masa. Observe cómo ha cambiado el color de la pista.

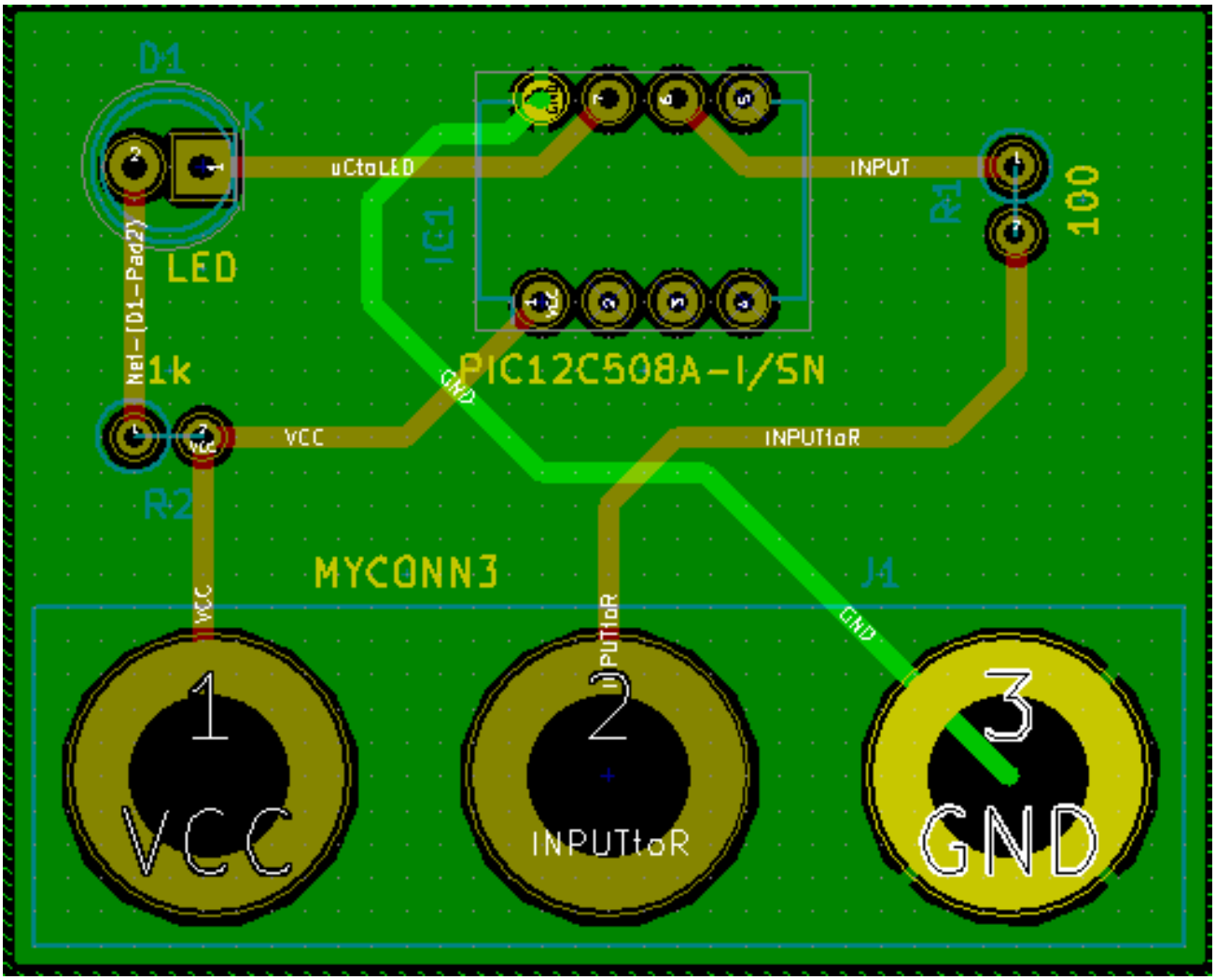
21. **Go from pin A to pin B by changing layer**. It is possible to change the copper plane while you are running a track by placing a via. While you are running a track on the upper copper plane, right click and select *Place Via* or simply press [v]. This will take you to the bottom layer where you can complete your track.



22. Cuando quiera inspeccionar una pista concreta puede hacer clic en el icono *resaltar Nodo* en la barra de herramientas de la derecha. Haga clic en el pin 3 de J1. La pista en sí y todos los pads conectados a ella deben quedar resaltados.

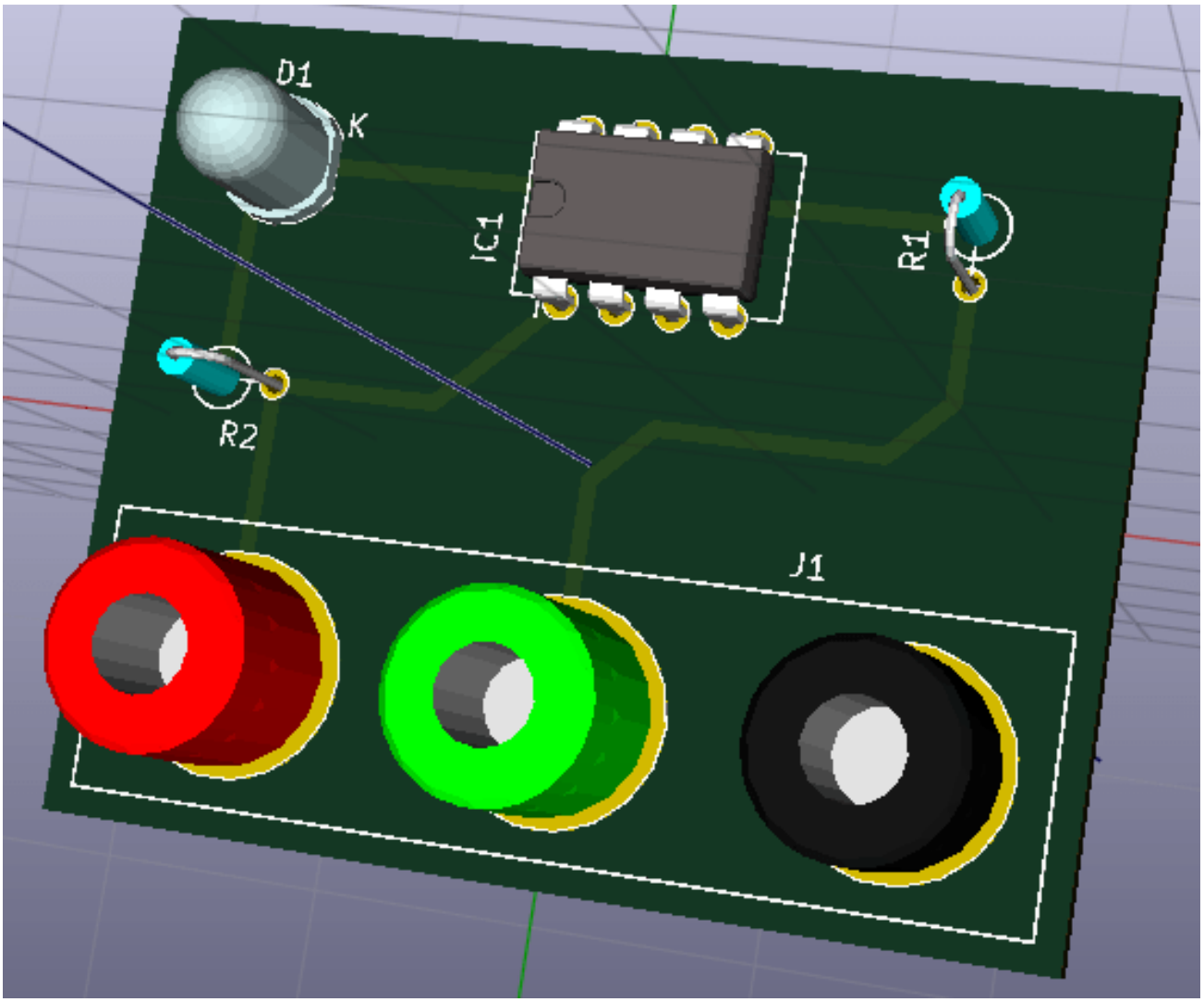
23. Ahora crearemos un plano de tierra que se conectará a todos los pines GND. Haga clic en el icono *Agregar zonas* en la barra de herramientas de la derecha. Vamos a trazar un rectángulo alrededor de la placa, así que haga clic donde desee situar una de las esquinas. En la ventana que aparece, ajuste *Pad en la zona* a *Thermal relief* y *Orientar bordes en Zona* a *H, V* y haga clic en OK.

24. Trace alrededor del contorno de la placa haciendo clic en cada esquina. Haga doble clic para terminar su rectángulo. Haga clic derecho dentro del área que acaba de trazar. Haga clic en *Rellenar todas las zonas*. La placa debe rellenarse con verde y ser algo parecido a esto:



25. Ejecute el comprobador de reglas de diseño haciendo clic en el icono *Realizar Chequeo de Reglas de Diseño* en la barra de herramientas superior. Haga clic en *Comenzar DRC*. No debe haber ningún error. Haga clic en *Listar desconectados*. No debe haber ninguna pista sin conectar. Haga clic en Aceptar para cerrar la ventana de Control del DRC.

26. Guarde el archivo haciendo clic en **Archivo** → **Guardar**. Para contemplar su placa en 3D, haga clic en **Vista** → **Visor 3D**.



27. Puede arrastrar el ratón para rotar la PCB.
28. Su placa está finalizada. Para enviarla a un fabricante tendrá que generar todos los archivos Gerber.

5.2. Generar archivos Gerber

Una finalizada la PCB, puede generar archivos Gerber para cada capa y enviarlos a su fabricante de PCB favorito, quien fabricará la placa para usted.

1. Desdes KiCad, abra la herramienta de software *Pcbnew* y cargue el archivo de la placa haciendo clic en el icono .
2. Haga clic en **Archivo** → **Trazar**. Seleccione *Gerber* como el *Formato de gráfico* y seleccione la carpeta en la que poner todos los archivos Gerber. Continúe haciendo clic en el botón *Trazar*.
3. Estas son las capas que necesita para seleccionar para realizar una PCB de 2 capas típica:

Capa	Nombre de capa en KiCad	Antiguo nombre de capa en KiCad	Extensión Gerber por defecto	”Usar extensiones de archivo Protel” activada
Capa inferior	B.Cu	Copper	.GBR	.GBL
Capa superior	F.Cu	Component	.GBR	.GTL
Serigrafía superior	F.SilkS	SilkS_Cmp	.GBR	.GTO
Mascara de soldadura inferior	B.Mask	Mask_Cop	.GBR	.GBS
Mascara de soldadura superior	F.Mask	Mask_Cmp	.GBR	.GTS
Bordes	Edge.Cuts	Edges_Pcb	.GBR	.GM1

5.3. Usando GerbView

1. Para ver todos los archivos Gerber vaya al gestor del proyecto en KiCad y haga clic en el icono *GerbView*. En el menú despegable seleccione ”Capa 1”. Haga clic en **Archivo → Cargar archivo Gerber** o haga clic en el . Cargue todos archivos Gerber generados uno cada vez. Note como todos se muestran apilados uno encima del otro.
2. Utilice el menú de la derecha para seleccionar/deseleccionar qué capa mostrar. Inspeccione cuidadosamente cada capa antes de enviarlos a producir.
3. Para generar el archivo de taladrado, desde *Pcbnew* vaya de nuevo a **Archivo → Trazar**. Los ajustes por defecto deberían estar bien.

5.4. Trazado automático con FreeRouter

Trazar una placa a mano es rápido y divertido, sin embargo, para una placa con gran cantidad de componentes es posible que desee utilizar un trazador automático. Recuerde que debe primero trazar las pistas criticas a mano y luego establecer el trazador automático para realizar la parte aburrida. Este sólo conectará los hilos no conectados. El trazador automático que vamos a utilizar es FreeRouter de *freerouting.net*.

---

nota

Freerouter es una aplicación Java de código abierto, y es necesario que la cree usted mismo para poder usarla con KiCad. El código fuente de Freerouter se puede encontrar en este sitio: https://github.com/nikropht/FreeRouting

---

1. Desde *Pcbnew* haga clic en **Archivo → Exportar → Specctra DSN** o haga clic en **Herramientas → FreeRoute → Exportar un archivo de diseño Specctra (* .dsn)** y guarde el archivo localmente. Lance FreeRouter y haga clic en el botón ’Abrir su propio diseño ”, busque el archivo *dsn* y carguelo.

nota

La ventana **Herramientas** → **FreeRoute** tiene un buen botón de ayuda que abre un visor de archivos con un pequeño documento en el interior llamado **Directrices de Freerouter**. Por favor, siga las siguientes instrucciones para utilizar FreeRoute eficazmente.

2. FreeRouter tiene algunas características que KiCad actualmente no tiene, tanto para el trazado manual como para el trazado automático. FreeRouter opera en dos pasos: en primer lugar, traza la placa y luego la optimiza. Una optimización completa puede tardar mucho tiempo, sin embargo se puede detener en cualquier momento cuando lo considere necesario.
3. Puede iniciar el trazado automático haciendo clic en el botón *Autoruter* en la barra superior. La barra inferior le da información sobre el proceso de trazado en curso. Si el recuento del *Pass* se pone por encima de 30, tu tabla, probablemente no se puede trazar automáticamente con este router. Separe sus componentes más o gírelos mejor y vuelva a intentarlo. El objetivo de la rotación y la posición de las partes es reducir el número de líneas cruzadas en el ratsnest.
4. Haciendo clic izquierdo con el ratón puede detener el trazado automático e iniciar automáticamente el proceso de optimización. Otro clic izquierdo detendrá el proceso de optimización. A menos que usted realmente necesite detenerlo, es mejor dejar que FreeRouter termine su trabajo.
5. Haga clic en el menú **File** → **Export Specctra Session File** y guarde el archivo de placa con la extensión *.ses*. No necesita guardar el archivo de reglas FreeRouter.
6. Vuelva a *Pcbnew*. Puede importar su placa recién trazada haciendo clic en **Herramientas** → **FreeRoute** y luego en el icono *Importar archivo de sesión Spectra (.ses)* y seleccionando el archivo *.ses*.

If there is any routed trace that you do not like, you can delete it and re-route it again, using [Delete] and the routing tool, which is the *Add tracks* icon on the right toolbar.

Capítulo 6

Anotado hacia adelante en KiCad

Una vez que haya completado su esquema electrónico, la asignación de huellas, el diseño de la placa y generado los archivos Gerber, está listo para enviar todo a un fabricante de PCB para que su placa pueda convertirse en realidad.

A menudo, este flujo de trabajo lineal resulta no ser tan unidireccional. Por ejemplo, cuando se tiene que modificar/ampliar una placa que ya haya completado este flujo de trabajo, es posible que necesite mover los componentes alrededor, sustituirlos por otros, cambiar huellas o mucho más. Durante este proceso de modificación, lo que no quiere hacer es modificar de nuevo el trazado de toda la placa desde cero. En su lugar, se realiza del siguiente modo:

1. Supongamos que desea reemplazar el conector CON1 por CON2.
2. Ya tiene un esquema completo y un PCB totalmente trazada.
3. Desde KiCad, inicie *Eeschema*, haga sus modificaciones suprimiendo CON1 y añadiendo CON2. Guarde su proyecto de esquema mediante el icono y haga clic en el icono *Generar Netlist* en la barra de herramientas superior.
4. Haga clic en *Netlist* y después en *guardar*. Guarde con el nombre de archivo predeterminado. Tiene que volver a escribir el antiguo.
5. Ahora asigne una huella a CON2. Haga clic en el icono *Run cvpcb* en la barra de herramientas superior. Asigne la huella al nuevo dispositivo CON2. El resto de los componentes todavía tienen las huellas previamente asignadas. Cerrar *Cvpcb*.
6. De vuelta en el editor de esquemas, guarde el proyecto, haga clic en *Archivo → Guardar todo el Proyecto de esquema*. Cierre el editor de esquemas.
7. Desde el gestor del proyecto de KiCad, haga clic en el icono *Pcbnew*. La ventana *Pcbnew* se abrirá.
8. La vieja placa, ya trazada, se abre automáticamente. Vamos a importar el nuevo archivo netlist. Haga clic en el icono *Leer Netlist* en la barra de herramientas superior.
9. Haga clic en el botón ”Examinar Archivos Netlist”, seleccione el archivo netlist en la ventana de selección de archivos y haga clic en *Leer Netlist actual*. Luego haga clic en el botón ”Cerrar”.

10. En este punto, debería poder ver un diseño con todos los componentes anteriores ya conectados. En la esquina superior izquierda debería ver todos los componentes no conectados, en nuestro caso CON2. Seleccione CON2 con el ratón. Mueva el componente al centro de la placa.

11. Coloque CON2 y trace sus conexiones. Una vez hecho esto, guarde y continúe con la generación de archivos Gerber, como de costumbre.

El proceso descrito aquí puede ser fácilmente repetir tantas veces como sea necesario. Junto a la técnica de la anotación hacia adelante descrita anteriormente, hay otro método conocido como Anotación hacia atrás. Este método le permite hacer modificaciones a su PCB ya trazada desde Pcbnew y actualizar esas modificaciones en el archivo de esquema y archivo netlist. El método de anotación hacia atrás, sin embargo, no es tan útil y por lo tanto no se describe aquí.

Capítulo 7

Realizar símbolos de componentes en KiCad

A veces, el componente que desea colocar en su esquema no está en las bibliotecas KiCad. Esto es bastante normal y no hay por qué preocuparse. En esta sección veremos como crear rápidamente un nuevo símbolo de componente con KiCad. Sin embargo, recuerde que siempre puede encontrar componentes para KiCad en Internet. Por ejemplo desde aquí:

http://per.launay.free.fr/kicad/kicad_php/composant.php

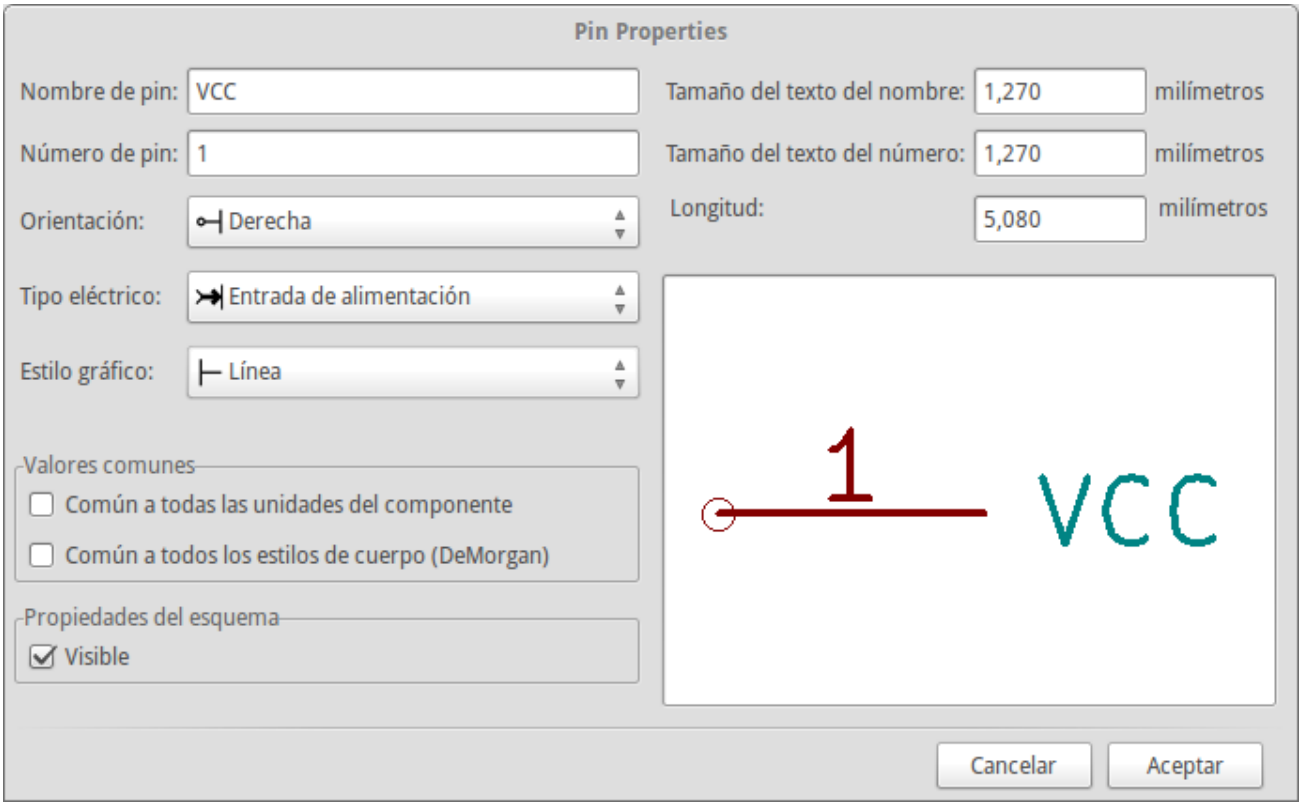
En KiCad, un componente es un trozo de texto que comienza con un *DEF* y termina con *ENDDEF*. Uno o más componentes se colocan normalmente en un archivo de biblioteca con la extensión *.Lib*. Si desea agregar componentes a un archivo de biblioteca tan sólo tiene que utilizar los comandos cortar y pegar.

7.1. Usando el editor de bibliotecas de componentes

1. Podemos utilizar el *Editor de Bibliotecas de Componentes _ (parte de* Eeschema*) para hacer nuevos componentes. En el directorio de nuestro proyecto* Tutorial1 *vamos a crear una carpeta llamada "biblioteca". Dentro pondremos nuestro nuevo archivo de biblioteca _myLib.lib* tan pronto como hayamos creado nuestro nuevo componente.

2. Ahora podemos empezar a crear nuestro nuevo componente. Desde KiCad, inicie *Eeschema*, haga clic en el icono *Editor de Bibliotecas* y luego haga clic en el icono *Nuevo componente* images/icons/new_component.png[new_component_png]. Aparecerá la ventana de Propiedades del componente. Asigne el nombre *MYCONN3* al nuevo componente, establezca la *raíz de designación* como J, y el *Número de componentes por paquete* a *1*. Haga clic en Aceptar. Si aparece alguna advertencia simplemente haga clic en Sí. En este punto el componente sólo está compuesto por sus etiquetas. Vamos a añadir algunos pines. Haga clic en el icono *Añadir Pin* en la barra de herramientas de la derecha. Para colocar el pin, haga clic en el centro de la hoja del editor de partes justo debajo de la etiqueta "MYCONN3 '.

3. In the Pin Properties window that appears, set the pin name to *VCC*, set the pin number to *1*, and the *Electrical type* to *Power input* then click OK.

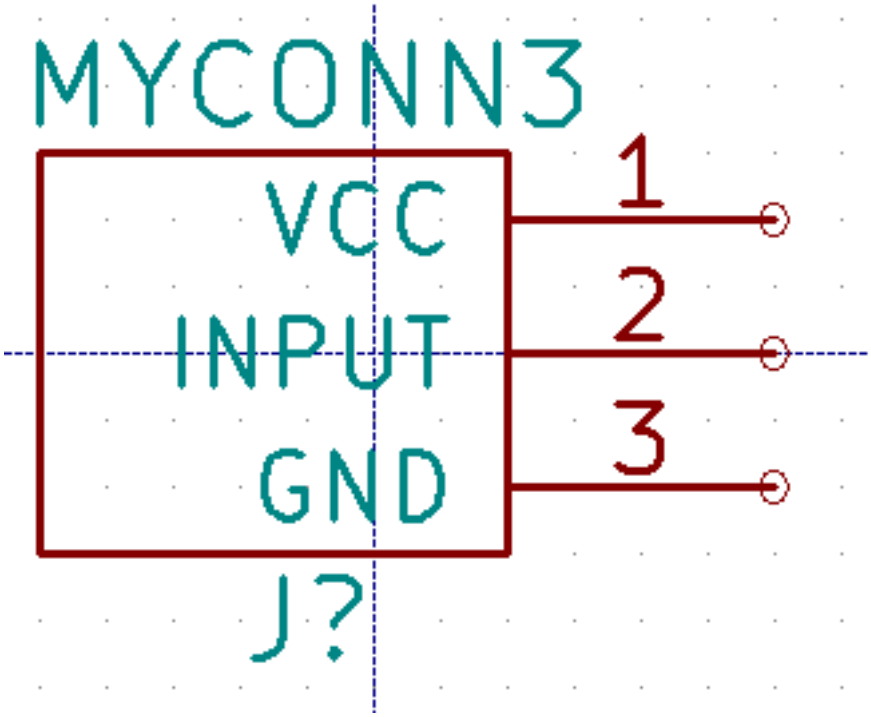


4. Coloque el pin haciendo clic en el lugar donde desee situarlo, justo debajo de la etiqueta *MYCONN3*.

5. Repita los pasos utilizando esta vez el *nombre de Pin INPUT*, *número Pin* debe ser *2*, y *Tipo Electrico* a *Pasivo*.

6. Repita de nuevo los pasos, cree esta vez un Pin con *nombre GND*, *número Pin* igual a *3* y *Tipo Electrico* como *Pasivo*. Coloque los pines uno encima del otro. La etiqueta del componente *MYCONN3* debe estar en el centro de la página (donde las líneas azules se cruzan).

7. A continuación, dibuje el contorno del componente. Haga clic en el icono *Añadir rectángulo* . Queremos dibujar un rectángulo junto a los pines, como se muestra a continuación. Para ello, haga clic donde desee situar la esquina superior izquierda del rectángulo (no mantenga pulsado el botón del ratón). Haga clic de nuevo para ubicar la esquina inferior derecha del rectángulo.



8. If you want to fill the rectangle with yellow, set the fill colour to *yellow 4* in **Preferences → Select color scheme**, then select the rectangle in the editing screen with [e], selecting *Fill background*.

9. Guarde el componente en su biblioteca *myLib.lib* . Haga clic en el icono *Nueva Biblioteca* image:images/icons/new_library.png[new_lib navegue hasta el directorio *tutorial1/biblioteca/* y guarde el nuevo archivo de biblioteca con el nombre *myLib.lib*.

10. Vaya a **Preferencias → Bibliotecas de componentes** y añada *tutorial1/biblioteca/* en *ruta de búsqueda definida por el usuario* y *myLib.lib* en *archivos de la biblioteca de componentes*.

11. Haga clic en el icono *Seleccionar biblioteca de trabajo* . En la ventana de selección de biblioteca haga clic en *myLib* y haga clic en Aceptar. Observe cómo la cabecera de la ventana indica la biblioteca actualmente en uso, que ahora debe ser *myLib*.

12. Haga clic en el icono ”Actualizar componente actual en biblioteca actual’ en la barra de herramientas superior. Guarde todos los cambios haciendo clic en el icono *Guardar biblioteca actual en disco* en la barra de herramientas superior. Haga clic en ”Sí” en los mensajes de confirmación que aparecen. El nuevo símbolo de componente se ha creado y está disponible en la biblioteca indicada en la barra de título de la ventana.

13. Ahora puede cerrar la ventana del editor de la biblioteca de componentes. Volverá a la ventana del editor de esquema. Su nuevo componente estará disponible en la biblioteca *myLib*.

14. Puede hacer cualquier archivo de biblioteca *file.lib* disponible añadiéndolo a la ruta de bibliotecas. Desde *Eeschema*, vaya a **Preferencias** → * Biblioteca * y añadir la ruta de acceso a la misma en la *ruta definida por el usuario de búsqueda ”y* file.lib *en* archivos de la biblioteca de componentes”.

7.2. Exportar, importar y modificar componentes de la biblioteca

En lugar de crear un componente de biblioteca desde cero a veces es más fácil empezar desde uno ya hecho y modificarlo. En esta sección veremos cómo exportar un componente de la biblioteca ”device” estándar de KiCad a su propia biblioteca *myOwnLib.lib* y luego modificarlo.

1. Desde KiCad, inicie *Eeschema*, haga clic en el icono *Editor de Bibliotecas* , haga clic en el icono *Seleccionar biblioteca de trabajo* y elija la biblioteca *device*. Haga clic en el icono *cargar componente a editar desde la biblioteca actual* e importe el componente *RELAY_2RT*.

2. Haga clic en el icono *Exportar componente* , navegue dentro del directorio *library/* y guarde el nuevo archivo de biblioteca con el nombre *myOwnLib.lib.*

3. You can make this component and the whole library *myOwnLib.lib* available to you by adding it to the library path. From *Eeschema*, go to **Preferences → Component Libraries** and add both *library/* in *User defined search path* and *myOwnLib.lib* in the *Component library files*. Close the window.

4. Haga clic en el icono ’Seleccionar biblioteca de trabajo ’ . En la ventana de Selección de Bibliotecas haga clic en *myOwnLib* y haga clic en Aceptar. Observe cómo el titulo de la ventana indica la biblioteca actualmente en uso, debe ser *myOwnLib*.

5. Haga clic en el icono de ”Cargar componente a editar de la biblioteca actual’ e importe el componente *RELAY_2RT*.

6. You can now modify the component as you like. Hover over the label *RELAY_2RT*, press [e] and rename it *MY_RELAY_2RT*.

7. Haga clic en el icono *Actualizar componente en biblioteca actual* en la barra de herramientas superior. Guarde todos los cambios haciendo clic en el icono *Guardar biblioteca actual en disco* en la barra de herramientas superior.

7.3. Hacer símbolos de componentes con quicklib

En esta sección se presenta un método alternativo para crear el símbolo del componente MYCONN3 (ver MYCONN3 arriba) utilizando la herramienta de Internet *quicklib*.

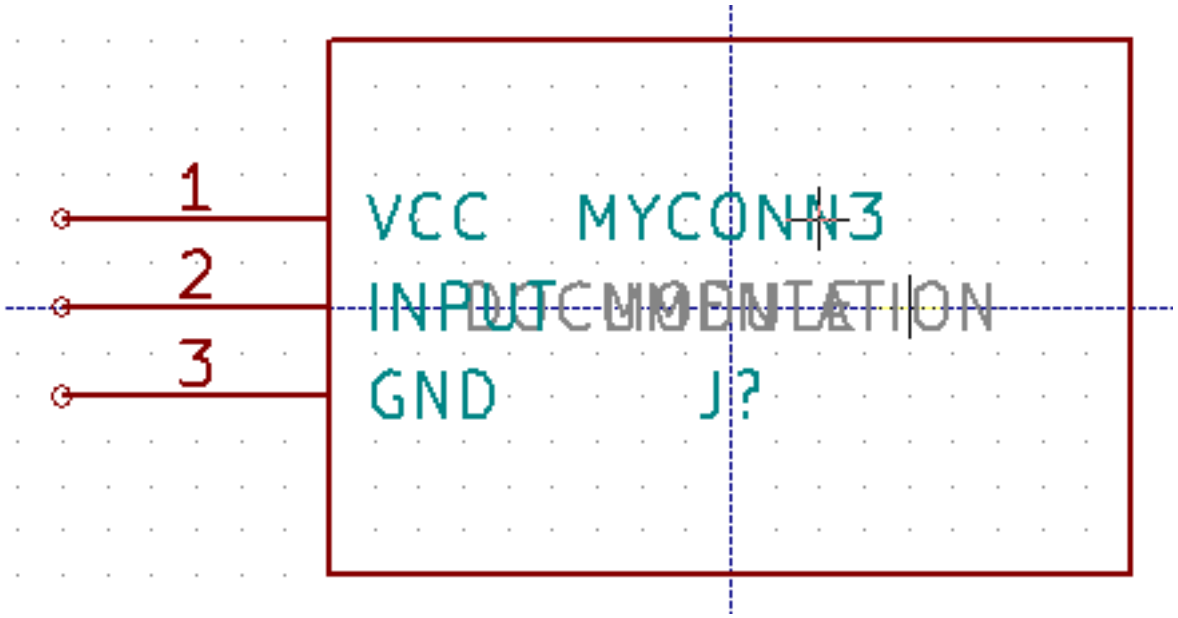
1. Vaya a la página web de *quicklib*: http://kicad.rohrbacher.net/quicklib.php

2. Rellene la página con la siguiente información: Component name: MYCONN3, Reference Prefix: J, Pin Layout Style: SIL, Pin Count, N: 3

3. Haga clic en el icono *Asignar Pines*. Rellene la página con la siguiente información: Pin 1: VCC, Pin 2: INPUT, Pin 3: GND. Tipo: Pasivo para los 3 pines.

4. Haga clic en el icono de *vista previa* y, si está satisfecho, haga clic en el 'Construir biblioteca de componentes ". Descargue el archivo y cámbiele el nombre por *tutorial1/library/myQuickLib.lib.*. ¡Ya está listo!

5. Echémosle un vistazo usando KiCad. Desde el gestor del proyecto de KiCad, inicie *Eeschema*, haga clic en el icono *Editor de Bibliotecas* , haga clic en el icono de *Importar componentes* , vaya a *tutorial1/library/* y seleccione *myQuickLib.lib.*



6. Puede disponer de este componente y de toda la biblioteca *myQuickLib.lib* añadiéndolos a la ruta de bibliotecas de KiCad. Desde *Eeschema*, vaya a **Preferencias → Bibliotecas de componentes** y añada *library* en *rutas de búsqueda definidas por el usuario* y *myQuickLib.lib* en *archivos de la biblioteca de componentes*.

Como puede imaginar, este método de creación de componentes de la biblioteca puede ser muy eficaz cuando se desea crear componentes con un gran número de pines.

7.4. Realizar símbolos de componentes con gran número de pines

En la sección titulada *Realizar símbolos de componentes en quicklib* vimos cómo hacer un símbolo de componente utilizando la herramienta web *quicklib*. Sin embargo, ocasionalmente puede que necesite crear un símbolo de componente con un alto número de pines (algunos cientos de pines). En KiCad, esto no es muy complicado.

1. Supongamos que desea crear un símbolo de un dispositivo con 50 pines. Es una práctica común dibujarlo usando varios símbolos de bajo número de pines, por ejemplo dos símbolos con 25 pines cada uno. Esta representación permite una fácil conexión de los pines.

2. La mejor manera de crear nuestro componente es utilizar *quicklib* para generar dos componentes de 25 pines por separado, re-numerar sus pines utilizando un script de Python y finalmente fusionar los dos mediante el uso de copiar y pegar para convertirlos en un solo componente dentro de la estructura DEF y ENDDEF.

3. A continuación se muestra un ejemplo de un script de Python sencillo que se puede utilizar en combinación con un archivo *in.txt* y un archivo *out.txt* para re-numerar la línea: `X PIN1 1 -750 600 300 R 50 50 1 1 I` en `X PIN26 26 -750 600 300 R 50 50 1 1 I` esto se hace para todas las líneas en el archivo *in.txt*.

Script

```
#!/usr/bin/env python
''' simple script to manipulate KiCad component pins numbering'''
import sys, re
try:
    fin=open(sys.argv[1],'r')
    fout=open(sys.argv[2],'w')
except:
    print "oh, wrong use of this app, try:", sys.argv[0], "in.txt out.txt"
    sys.exit()
for ln in fin.readlines():
    obj=re.search("(X PIN)(\d*)(\s)(\d*)(\s.*)",ln)
if obj:
    num = int(obj.group(2))+25
    ln=obj.group(1) + str(num) + obj.group(3) + str(num) + obj.group(5) +'\n'
    fout.write(ln)
fin.close(); fout.close()
#
# for more info about regular expression syntax and KiCad component generation:
# http://gskinner.com/RegExr/
# http://kicad.rohrbacher.net/quicklib.php
```

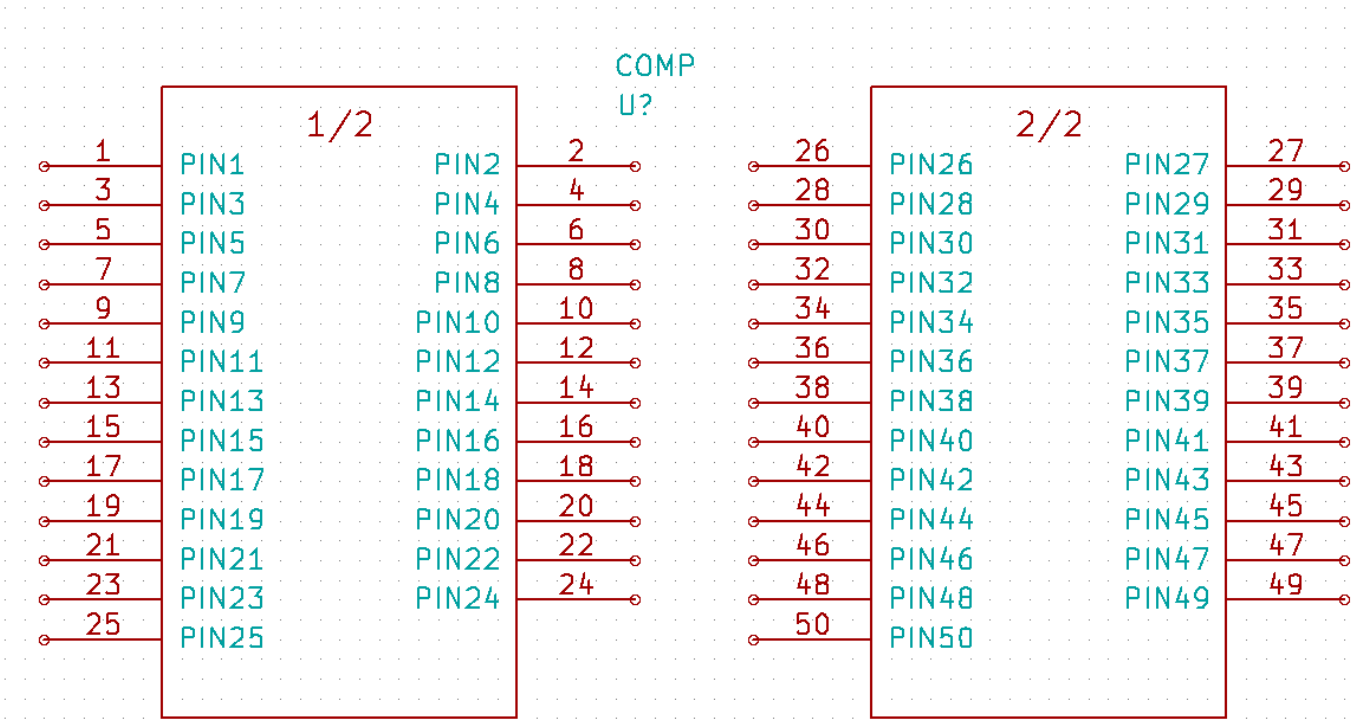
1. Mientras fusiona los dos componentes en uno solo, es necesario utilizar el Editor de bibliotecas de Eeschema para mover el primer componente de modo que el segundo no se ubique sobre este. A continuación encontrará el archivo .lib final y su representación en *Eeschema*.

Contenido del fichero *.lib

```
EESchema-LIBRARY Version 2.3
#encoding utf-8
# COMP
DEF COMP U 0 40 Y Y 1 F N
F0 "U" -1800 -100 50 H V C CNN
F1 "COMP" -1800 100 50 H V C CNN
DRAW
S -2250 -800 -1350 800 0 0 0 N
S -450 -800 450 800 0 0 0 N
X PIN1 1 -2550 600 300 R 50 50 1 1 I

...

X PIN49 49 750 -500 300 L 50 50 1 1 I
ENDDRAW
ENDDEF
#End Library
```



1. El script de Python mostrado es una herramienta muy potente para manipular tanto el número del pin como su etiquetas. Tenga en cuenta, sin embargo, que todo su poder viene de la sintaxis de expresiones regulares primitiva y sin embargo increíblemente útil: *http: //gskinner.com/RegExr/.*

Capítulo 8

Realizar huellas de componentes

A diferencia de otras herramientas de software de EDA, que tienen un tipo de bibliotecas que contienen tanto el símbolo como la huella del componente, en KiCad los archivos *.lib* contienen símbolos y los archivos *.kicad_mod* contienen huellas. *Cvpcb* Se utiliza para asignar correctamente las huellas a los símbolos.

Igual que los archivos *.lib*, los archivos de biblioteca *.kicad_mod* son archivos de texto plano que pueden contener cualquier cosa, desde una a varias partes.

Hay una extensa librería de componentes en KiCad, sin embargo, en ocasiones puede encontrarse con que la huella que necesita no está en la biblioteca. Estos son los pasos para crear una nueva huella para PCB en KiCad:

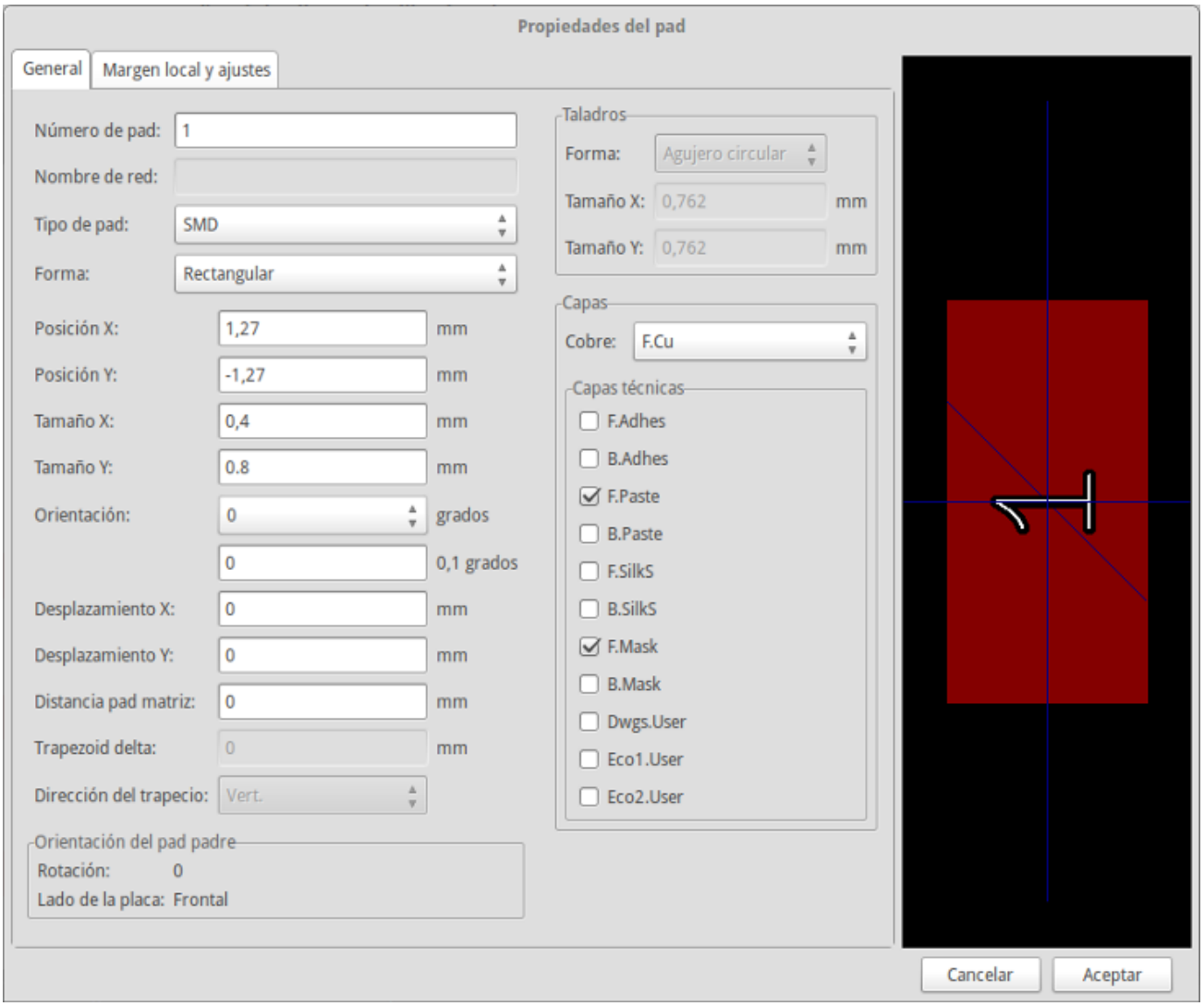
8.1. Usando el editor de huellas

1. Desde el gestor del proyecto en KiCad inicie la herramienta *Pcbnew*. Haga clic en el icono *Abrir Editor de huellas* images/icons/edit_module.png[edit_module_png] en la barra de herramientas superior. Esto abrirá el *Editor de Huellas*.

2. Vamos a crear una nueva huella *MYCONN3* en una nueva biblioteca de huella llamada *myfootprint*. Cree una nueva carpeta *myfootprint.pretty* en el directorio del proyecto *tutorial1/*. Haga clic en **Preferencias → Gestor de Bibliotecas de Huellas*** y pulse el botón *Añadir Biblioteca*. En el cuadro, escriba ”myfootprint” como nombre, escriba ”${KIPRJMOD}/myfootprint.pretty” como ruta de la biblioteca y escriba ”KiCad” como Tipo. Pulse Aceptar para cerrar la ventana de Tablas de Biblioteca. Haga clic en el icono en la barra de herramientas superior. Seleccione la biblioteca *myfootprint*.

3. Haga clic en el icono de *Nueva Huella* en la barra de herramientas superior. Escriba *MYCONN3* como *nombre de huella*. En el centro de la pantalla aparecerá la etiqueta *MYCONN3*. Bajo esta etiqueta se puede ver la etiqueta *REF**. *Haga clic derecho sobre* MYCONN3 *y muévalo por encima de* REF*. Haga clic derecho sobre *REF*__, seleccione *Editar texto* y cambie su nombre por *SMD*. Establezca el valor de *Display* a *invisible*.

4. Select the *Add Pads* icon on the right toolbar. Click on the working sheet to place the pad. Right click on the new pad and click *Edit Pad*. You can also use [e].



5. Ajuste el *Número de Pad* a *1*, *Forma del Pad* a *Rect*, *Tipo de Pad* a *SMD*, *Tamaño X* a *0.4* y *Tamaño Y* a *0.8*. Haga clic en Aceptar. Haga clic de nuevo en *Añadir Pads* y coloque dos pads más.

6. Si desea cambiar el tamaño de la rejilla, **Clic derecho → Selección de Rejilla**. Asegúrese de seleccionar el tamaño de la rejilla adecuado antes de que se situar los componentes.

7. Mueva la etiquetas *MYCONN3* y *SMD* aparte para que se vea como la imagen se mostrada arriba.

8. Al colocar los pads a menudo es necesario medir distancias relativas. Coloque el cursor donde desee situar el punto de coordenada relativa *(0,0)* y pulse la barra espaciadora. Mientras se mueve el cursor, verá una indicación relativa de la posición del cursor en la parte inferior de la página. Pulse la barra espaciadora en cualquier momento para establecer el nuevo origen.

9. Ahora agregue un contorno para huella. Haga clic en el icono *Añadir línea gráfica o polígono* en la barra de herramientas derecha. Dibuje un esquema del conector alrededor del componente.

10. Haga clic en el icono *Guardar Huella en Biblioteca Activa* en la barra de herramientas superior, utilizando el nombre predeterminado MYCONN3.

Capítulo 9

Notas sobre portabilidad de los proyectos en KiCad

¿Qué archivos necesita enviar a alguien para que pueda cargar totalmente y utilizar su proyecto en KiCad?

Cuando quiere compartir un proyecto de KiCad con alguien, es importante que el archivo de esquema *.Sch*, el archivo de diseño de placa *.Kicad_pcb*, el archivo de proyecto *.pro* y el archivo netlist *.Net*, sean enviados junto con el fichero biblioteca de símbolos *.lib* y el archivo de biblioteca de huellas *.kicad_mod*. Sólo así la gente tendrá total libertad para modificar el esquema y la placa.

Junto con los esquemas de KiCad, la gente necesitará los archivos *.lib* que contienen los símbolos. Esos archivos de biblioteca necesitan ser cargados en las preferencias de *Eeschema*. Por otro lado, con las placas (Archivos *.kicad_pcb*), las huellas pueden ser almacenados dentro del archivo *.kicad_pcb*. Puede enviar a alguien un archivo *.kicad_pcb* y nada más, y todavía sería capaz de ver y editar la placa. Sin embargo, cuando quiera cargar los componentes desde un fichero netlist, las bibliotecas de componentes (*.Archivos kicad_mod*) tendrán que estar presentes y cargadas en las preferencias de *Pcbnew* al igual que para los esquemas. Además, es necesario cargar los archivos *.kicad_mod* en las preferencias de *Pcbnew* para que esas huellas aparezcan en *Cvpcb*.

Si alguien le envía un archivo *.kicad_pcb* con huellas que le gustaría utilizar en la otra placa, puede abrir el Editor de Huellas, cargar una huella de la placa actual, y guardar o exportar en otra biblioteca de componentes. También puede exportar todas las huellas de un archivo *.kicad_pcb* a la vez a través de **Pcbnew** → **Archivo** → **Archivar** → **Huellas** → **Crear archivo huella**, que creará un nuevo archivo *.kicad_mod* con todas las huellas de la placa.

En otras palabras, si lo único que desea distribuir es la PCB, entonces el fichero *.kicad_pcb* con la placa es suficiente. Sin embargo, si desea dar a la gente la capacidad completa para usar y modificar su esquema, sus componentes y la PCB, es muy recomendable que usted genere un zip y envíe el siguiente directorio del proyecto:

```
tutorial1/
|-- tutorial1.pro
|-- tutorial1.sch
|-- tutorial1.kicad_pcb
|-- tutorial1.net
|-- library/
|   |-- myLib.lib
|   |-- myOwnLib.lib
|   \-- myQuickLib.lib
```

```
|
|-- myfootprint.pretty/
|   \-- MYCONN3.kicad_mod
|
\-- gerber/
    |-- ...
    \-- ...
```

Capítulo 10

Mas sobre la documentación de KiCad

Esta es una guía rápida sobre la mayoría de las características de KiCad. Para obtener instrucciones más detalladas consulte los archivos de ayuda accesibles a través de cada módulo de KiCad. Haga clic en **Ayuda** → **Manual**.

KiCad viene con un buen conjunto de manuales en varios idiomas para sus cuatro componentes de software.

La versión en Inglés de todos los manuales KiCad se distribuyen con KiCad.

Además de sus manuales, KiCad se distribuye con este tutorial, que ha sido traducido a otros idiomas. Todas las diferentes versiones de este tutorial se distribuyen de forma gratuita con todas las versiones recientes de KiCad. Este tutorial, así como los manuales, deben empaquetarse con su versión de KiCad en su plataforma determinada.

Por ejemplo, en Linux las ubicaciones típicas son los siguientes directorios, dependiendo de su distribución exacta:

```
/usr/share/doc/kicad/help/en/
/usr/local/share/doc/kicad/help/en
```

En Windows se encuentran en:

```
<directorio de instalación>/share/doc/kicad/help/en
```

En OS X:

```
/Library/Application Support/kicad/help/en
```

10.1. Documentación de KiCad en la Web

La última versión de la documentación de KiCad está disponible en varios idiomas en la Web.

http://kicad-pcb.org/help/documentation/